

## Betrachtungen über den Einfluß der Anlage- und Betriebsbedingungen auf die Rentabilität elektrischer Stadtschnellbahnen.

Von Ing. Franz Musil, Wien.

(Schluß zu Nr. 30)

Eine weitere Möglichkeit, wenig Gewinn bringende Außenlinien sicherzustellen, besteht darin, daß die eine gewisse Höhe überschreitenden Überschüsse der Stammstrecken zur Deckung der allfälligen Verluste der Außenstrecken verwendet werden. Eine diesbezügliche Klausel, welche die Stadt New York in die neuen Verträge mit ihren Betriebspächtern aufnimmt, wurde schon erwähnt; allerdings sträuben sich die Verkehrsunternehmungen nach Kräften gegen eine Schmälerung der Gewinne ihrer ertragsreichen Innenstrecken. Wenn daher nicht

von Anfang an in den Verträgen Vorbehalte gemacht werden, welche die Betriebsgesellschaften zum Betrieb von Außenstrecken zwingen, so werden diese, selbst wenn die Bahnen aus städtischen Mitteln erbaut sein sollten, kaum ohne Bürgschaft einen Pächter finden. In den auf die bestehende New Yorker Untergrundbahn bezüglichen Verträgen (Kontrakt Nr. 1 und Nr. 2) sind derartige Vorkehrungen nicht enthalten; trotzdem das Verkehrsamt New Yorks, die Public Service Commission, ausrechnet, daß die Betriebsgesellschaft auf ihr Anlagekapital 17 bis 18%

erwirtschaftet, sträubt sich die Interborough Rapid Transit Company gegen den Betrieb von Erweiterungs- und Konkurrenzlinien, welche die mittlere Weglänge der Fahrten auf ihrem Netz vergrößern und damit die Wirtschaftlichkeit herabdrücken müßten. Da eine Einigung nicht zu erzielen war, geht die Stadt mit dem Bau von Konkurrenz-

linien vor, bei deren Verpachtung sie sich die Ablösung des Betriebes und der vom Pächter bewirkten Ausrüstung schon nach 10-jähriger Betriebsdauer offen hält, um recht bald in der Lage zu sein, wenn nötig, neue Pächter zu gewinnen. So anerkennenswert die Bestrebungen der Stadt New York auch sind, durch Schnellbahnen in den Außenbezirken die schädlichen Menschenanhäufungen in einzelnen Stadtteilen zu beseitigen, so führt doch die geforderte Aufrechterhaltung des Einheitfahrpreises für Fahrten beliebiger Längen und der Zwang, das freie Umsteigen auf allen Linien desselben Betriebspächters einzuräumen, zu großen Schwierigkeiten beim Abschluß von Betriebsverträgen. Es erscheint wirklich fraglich, ob der Einheitfahrpreis in dieser Stadt unbedingt am Platze ist. Für Städte mittlerer Ausdehnung, wie zum Beispiel Paris (Abb. 5), wo die einzelnen Schnellbahnlinien keine übermäßige Länge besitzen (acht Linien mit 77 km Gesamtlänge) ist er zweckmäßig; bei sehr langen Fahrten sind nach Entfernungen abgestufte Fahrpreise der Leistung besser angepaßt.

Es ist trotzdem anzunehmen, daß die Grundstückpreise in den Außenbezirken und mit ihnen die Mietpreise beim Staffeltarif jenes Maß nicht übersteigen werden, welches unter Berücksichtigung der Ausgabe für die Fahrt das Wohnen in den Vororten noch als zweckmäßig erscheinen läßt. Wenn für kurze und lange Fahrten derselbe Fahrpreis besteht, so werden die Mietpreise in den Innen- und Außenbezirken kaum sehr voneinander abweichen. Der Vorteil des Einheitfahrpreises kommt dann den Hausbesitzern in den äußeren Stadtteilen zu, während die Verkehrsunternehmung an ihren Fahrgästen unzureichend

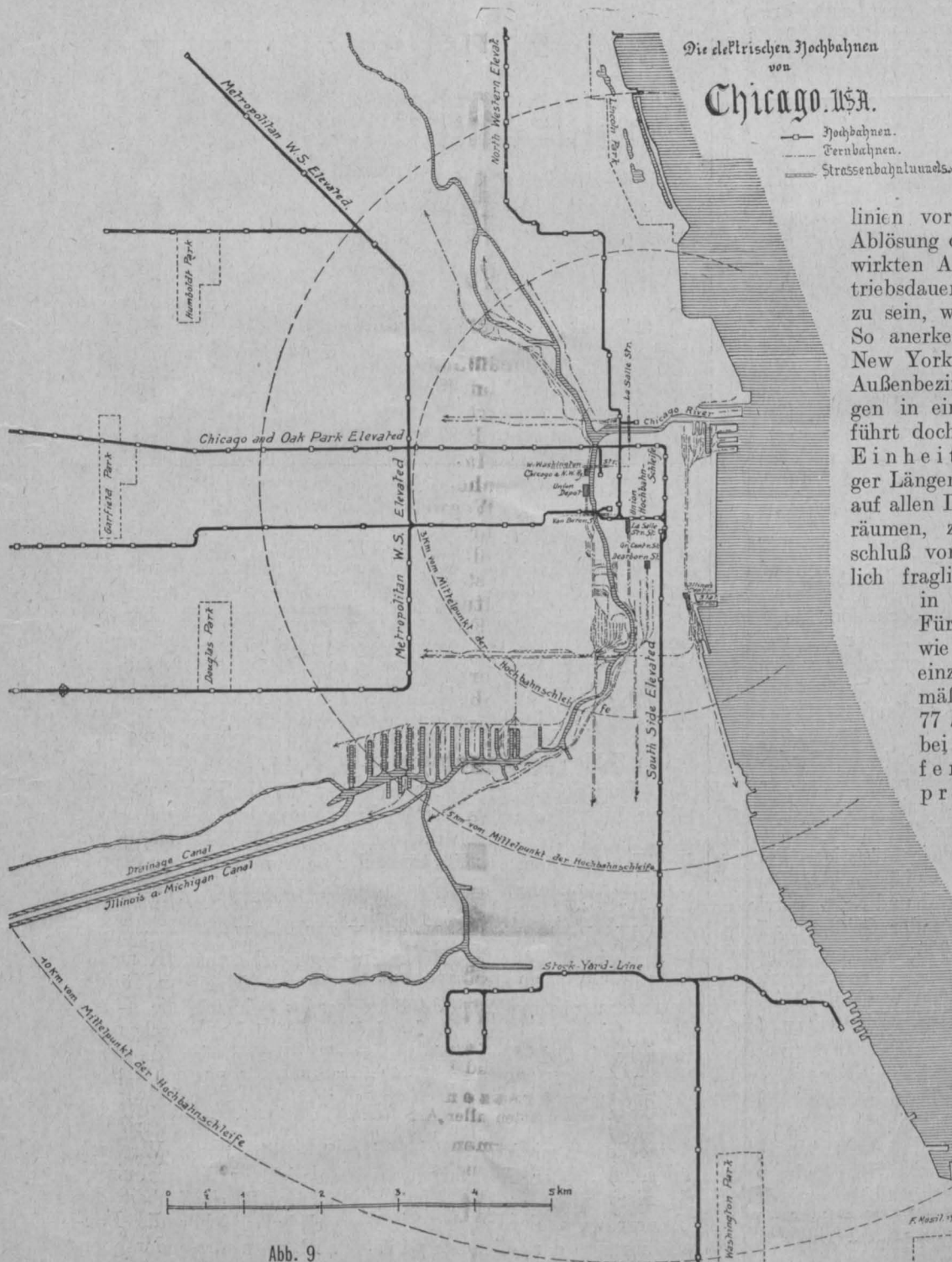


Abb. 9

verdient. Unzulängliche Fahrpreise liegen auch nicht im Interesse der Bevölkerung, da ein notleidendes Verkehrsunternehmen sich vielen Wünschen der Öffentlichkeit gegenüber ablehnend verhalten muß.

Sind für Außenlinien mitunter die billigen Ausführungsformen der Damm- und Einschnittbahn möglich und in den Vororten, breite Straßen vorausgesetzt, Hochbahnen am Platze, so wird in der Regel in den Geschäftszentren die Anlage von Schnellbahnen nur als Unterpflasterbahn oder Untergrundbahn möglich sein, schon mit Rücksicht auf den zumeist sehr starken Oberflächenverkehr, der keine Beeinträchtigung der Straßenflächen durch Stützen oder Pfeiler erlaubt.

Der Hochbahn kommen gewisse Vorzüge vor der Untergrundbahn zu, die besonders in dem Fortfall der schwierigen Tunnellüftung, der Tunnelbeleuchtung und in der angenehmeren Fahrt beruhen. Durchaus nicht so allgemein, wie oft behauptet wird, kommen Hochbahnen in der Anlage billiger zu stehen wie Unterpflasterbahnen.

Wohl gilt dies, wenn man primitive Ausführungsformen, wie man sie in New York und Chicago antrifft (Abb. 9), betrachtet; auch stimmt die Behauptung für Berliner Verhältnisse,



Abb. 10

wo die Hochbahn für geringe Raddrücke und mit leichter Fahrbahntafel konstruiert ist und die Unterpflasterbahnen wegen des zumeist hohen Grundwasserstandes und im Zentrum der Stadt auch wegen des starken Verkehrs und der vielen Einbauten im Straßenkörper teuer zu stehen kommen, und deren Tiefenlage eben mit Rücksicht auf das hochstehende Grundwasser so wenig frei gewählt werden kann, daß mitunter sehr kostspielige Abänderungen ganzer Radialsysteme der Kanalisation erforderlich werden.

In Paris sind die Hochbahnviadukte (reine Baukosten F 3,450.000 für 1 km) teurer als die Untergrundstrecken (reine Baukosten F 2,018.000 für 1 km), was seine Ursache unter anderem in den schweren Fahrbahnkonstruktionen der Hochbahn und in dem für Untergrundbahnen zumeist günstigen Pariser Boden findet. Die durchschnittlichen Baukosten der Pariser Stadtbahn (für die Linie Nr. 1, 2 nord, 2 süd und Nr. 3) betragen für den Rohbau der Bahn, ohne Kosten der Geldbeschaffung und ohne Bauzinsen, für 1 km F 3,100.000; man rechnet, daß sich diese Zahl durch die weiteren Bauausführungen, welche teure Strecken enthalten, auf F 4,200.000 erhöhen wird. Die Kosten der betriebsfertigen Bahnausrüstung betragen (einschließlich der Fahrbetriebsmittel) F 1,300.000 für 1 km.

Die Anlagekosten der Pariser Nord-Süd-Untergrundbahn haben die durchschnittlichen kilometrischen Anlagekosten des Métropolitain von F 3,400.000 für den Rohbau und F 1,500.000 für die Ausrüstung nur unwesentlich überschritten, trotzdem sich dem Bau bedeutende Schwierigkeiten, als die Unterfahrung der Seine und dreier Linien des Métropolitain sowie von Sammelkanälen, in den Weg stellten. Überhaupt ist der Einfluß einzelner kurzer, sehr teurer

Strecken, wie sie in allen Schnellbahnnetzen vorkommen, nicht so stark, um den wirtschaftlichen Erfolg sonst guter Netze zu gefährden. Beispielsweise belaufen sich die Kosten des Bauwerkes Nr. 7 der Pariser Stadtbahnlinie Nr. 4, welche die Unterfahrung zweier Seinearme und zweier Bahnen auf 1 km Länge vereinigt, auf F 14,300.000, ohne daß jedoch durch solch vereinzelte Strecken die durchschnittlichen Anlagekosten höher gerückt werden als angegeben. Insbesondere im Stadttinnern, in engen, verkehrsreichen Straßen sind ungewöhnlich teure Unterpflasterbahnstrecken manchmal nicht zu vermeiden. So haben sich die Kosten des Tunnels unter der Washingtonstraße in Boston bei nur 2 km Länge auf zirka 10,000.000 Dollars, jene der Spittelmarktstrecke der Berliner Hoch- und Untergrundbahn für 1 km Länge auf etwa M 9,500.000 belaufen. Im ersten Falle war der Tunnel in einer ganz engen Straße mit starkem Verkehr anzulegen; für die Stationen mußte sehr viel privater, überaus kostspieliger Grund in Anspruch genommen werden, im zweiten

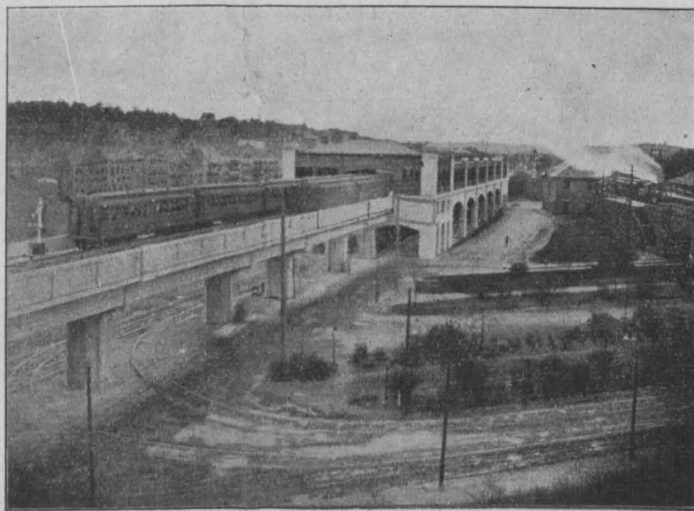


Abb. 11

Fälle erstanden der Bauausführung besondere Schwierigkeiten aus der hohen Lage des Grundwassers und es ergab sich in beiden Fällen die Notwendigkeit, wiederholt Häuser abzufangen, zu unterfahren und tiefer zu gründen. Hält man sich aber vor Augen, daß solche im Herzen der Stadt angelegte Tunnel immer einen riesigen Verkehr erschließen und verkehrssteigernd auf das ganze übrige Netz zurückwirken, überdies für die Rentabilität nur die durchschnittlichen Anlagekosten des Netzes in Betracht kommen, so haben diese ausnahmsweise hohen Zahlen wenig zu bedeuten.

Sehr hoch sind die Anlagekosten der tiefliegenden, nicht selten bis 30 m unter Straße hinabsinkenden Londoner Röhrenbahnen, welche sich auf 312.000 bis 482.000 Pfund für 1 km belaufen, ein Umstand, der im Verein mit den bereits genannten anderen die Erfolgsaussichten dieser Bahnen sehr beeinträchtigt.

Die Baukosten der New Yorker Untergrundbahn, einschließlich der Hochbahnstrecken, betrugen (Kontrakt Nr. 1 und 2) bis 30. Juni 1909 für den Bau 62,254.468 und für die Betriebsausrüstung 26,887.468 Dollars, wobei sich die Länge der Betriebsgleise auf 131 km belief. Auf 1 km einfaches, im Betriebe befindliches Gleis bezogen, belaufen sich die Baukosten auf 475.000, jene der Ausrüstung auf 204.000 Dollars. Da die Bahn auf große Längen drei- und viergleisig angelegt wurde, ist es nicht recht tunlich, ihre bahnkilometrischen Anlagekosten mit jenen zweigleisiger Schnellbahnen in Vergleich zu setzen. Der Ausführung stellten sich große technische Schwierigkeiten in den Weg; die felsige Beschaffenheit des Untergrundes, der starke Straßenverkehr, welcher die Bauausführung der Unterpflasterbahn besonders er-



schwerte, die Unterfahrung des East-River und endlich die für allerstärkste Leistung bemessenen Betriebseinrichtungen wirkten im Vereine mit den hohen Arbeitslöhnen verteuern.

Die Baukosten des East-Boston-Tunnels, eines bis 37 m unter dem Wasserspiegel des Bostoner Hafens verlaufenden zweigleisigen Tunnels, haben für ein Kilometer 1,390.000 Dollars betragen.

In Boston stellen sich die neuen, vorbildlichen Ausführungsformen der Hochbahn (Abb. 10 und 11) mit durchgehendem Schotterbett und Betonumhüllung zwei- bis dreimal so teuer als die ursprünglichen einfachen Eisenkonstruktionen, welche für 1 km zweigleisiger Strecke, ohne Stationen, 250.000 Dollars betragen haben. In Städten mit hohen Eisenpreisen bietet die Verwendung von Beton oft die Möglichkeit, die Kosten der Unterpflasterbahnen mäßig zu halten, während jene der Hochbahnen, bei deren Bau man vielfach auf genietete Konstruktionen angewiesen ist, unverhältnismäßig teuer werden können.

Wie übrigens gezeigt worden ist, erscheint das wirtschaftliche Ergebnis der Stadtschnellbahnen außer von der Höhe der Anlagekosten noch abhängig von der Art der Finanzierung aus städtischen oder privaten Mitteln, von der Platzausnutzung, den mittleren Weglängen, von der Höhe der Betriebskosten und schließlich vor allem von der Frequenz.

Die Frequenz selbst wird von einer Reihe von Umständen, als Einwohnerzahl, Linienführung, Maß der Bequemlichkeit in der Benutzung der Bahn, Konkurrenz oder Zusammenwirken mit anderen vorhandenen Verkehrsmitteln, Höhe der Fahrpreise usw., bestimmt. Wenn man von jenen Bahnen absieht, welche zufolge schlechter Linienführung, geringem Einflußgebiet, schlechter Erreichbarkeit wegen zu großer Tiefenlage, ungünstigen Umsteigegelegenheiten und fehlendem Zusammenwirken mit den Unterflächenverkehrsmitteln zu keiner Bedeutung kommen können, und hier auch Bahnen mit ganz unzulänglichen Fahrpreisen, wie die Berliner Stadt- und Ringbahn, oder solche mit veraltetem Betrieb, wie die mit Dampf betriebene Wiener Stadtbahn, außer Betracht läßt, so kann man sagen, daß die Millionenstädte immer genügendes, zumeist in sehr schnellem Ansteigen begriffenes Verkehrsbedürfnis aufweisen, um die für Schnellbahnen mit mittleren Anlagekosten von etwa 6 Millionen Kronen erforderliche Mindestzahl der jährlichen Reisenden von wenig über 3,000.000\*) für 1 km Doppelgleis aufzubringen.

Der Ortsverkehr\*\*) in Groß-Berlin hat im Jahrzehnt von 1899 bis 1909 um über 100%, jener von London in den fünf Jahren von 1904 bis 1909 um 38%, der Verkehr in New York von 1900 bis 1910 um 81%, jener von Philadelphia im Jahr-

fünft von 1900 bis 1905 um 36% und der Wiener Verkehr\*) von 1900 bis 1910 um 90% zugenommen.

Fast noch kennzeichnender ist die ständige Zunahme der auf den einzelnen Einwohner entfallenden Anzahl der Fahrten jährlich. Für die angeführten Zeiträume stieg sie in Berlin von za. 180 auf 275, d. i. um über 50%, in London von 148 auf 190, also um 29%, dann in New York von 246 auf 321, d. i. um 31%, ferner in Philadelphia von 226 auf 290, somit um 30%, und in Wien von 99 auf 156, d. i. um 57%.

Die vorausschauende New Yorker Stadtverwaltung rechnet für das Jahrzehnt von 1910 bis 1920 mit einer Verkehrsteigerung von einer Milliarde Fahrten oder einer Zunahme um 70%, da die bisherige Zunahme im Mittel 68 Millionen jährlich, im Jahre 1910 aber fast das Doppelte betrug.

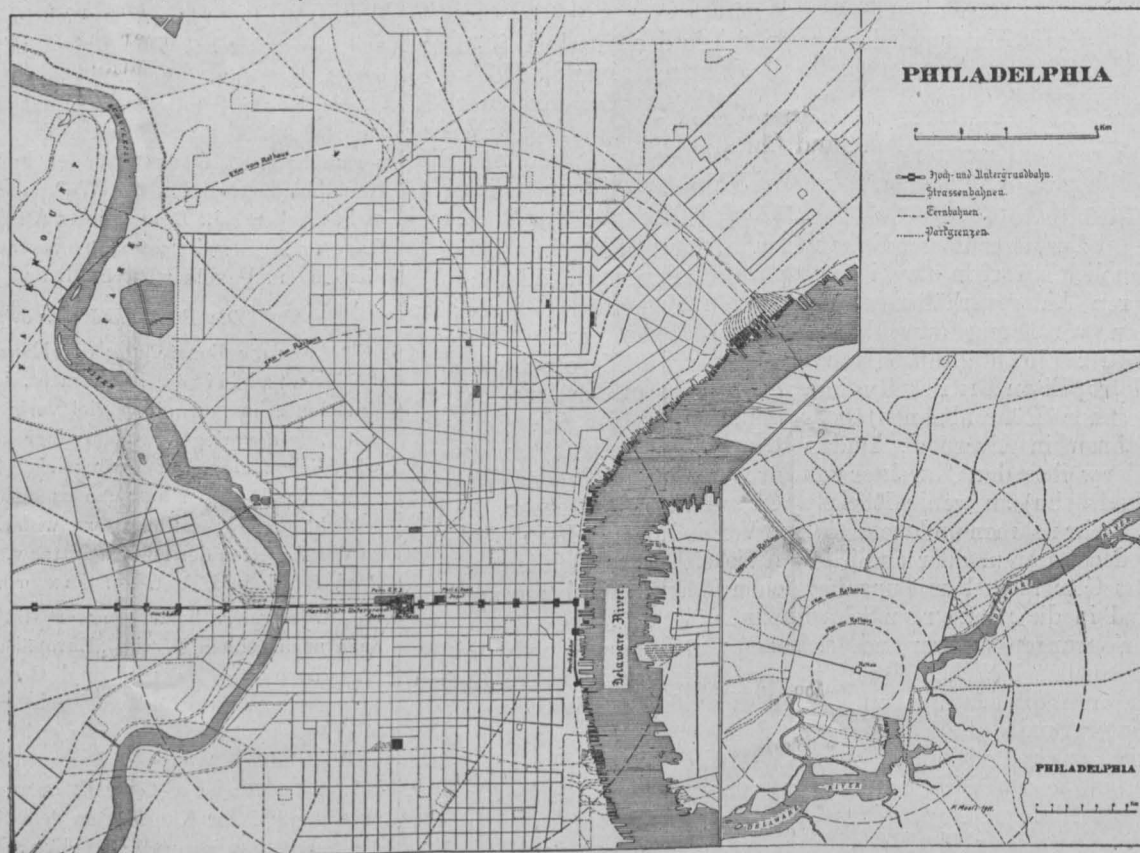


Abb. 12

In Boston erwartet man, daß im Jahre 1920 jeder Einwohner gezwungen sein werde, durchschnittlich statt 250-mal, wie gegenwärtig — etwa 330-mal ein Verkehrsmittel zu benutzen.

Sowohl in New York und Boston als auch in Berlin hat man aus der Tatsache der schnellen Verkehrszunahme die praktische Nutzenanwendung gezogen und für neue Schnellbahnen vorgesorgt.

Als Durchschnitt des ganzen Netzes beförderte die Pariser Stadtbahn im Jahre 1910 5,300.000 Reisende auf 1 Bahnkilometer, während die Durchschnittsfrequenz der Untergrund- und Hochbahnen in Manhattan, New York, 4,450.000 für 1 km zweigleisiger Bahn betrug und die Schnellbahnen in Boston mehr als 5,000.000 aufweisen. Diese drei Verkehrssysteme stellen zweifellos besonders günstige Ergebnisse vor, während die Frequenzen der Berliner Hoch- und Untergrundbahn mit 3,200.000 Fahrgästen (im Jahre 1910) oder der Schnellbahn in Philadelphia (Abb. 12) mit 3,140.000 (in dem 1911 endigenden Betriebsjahr) oder der Südseiten-Hochbahn in Chicago mit 3,340.000 (im

\*) Über den näheren Zusammenhang zwischen Anlagekosten, Fahrpreisen und Mindestfrequenz vergleiche man: „Die Bedingungen der Rentabilität von Stadtschnellbahnen.“ Von Ober-Ingenieur Richard Petersen. Berlin 1909, Deutscher Städteverlag.

\*\*) Die den städtischen Verkehr bestimmenden Einflüsse behandelt Dr. Ing. Matterns in einer Schrift: „Städtische Verkehrsfragen“. Berlin 1907, Verlag Julius Springer.

\*) Genauer enthalten in: „Die Wiener künftigen elektrischen Untergrundschnellbahnen“ von Ing. Franz Musil. Wien 1910, Akademischer Verlag.



Jahre 1910) als erforderliche Mindestfrequenz gelten können und natürlich die Bahnen mit weniger als 3.000.000 Fahrgästen pro km, wie die Röhrenbahnen Londons (2.750.000 im Jahre 1910) oder die Wiener Stadtbahn mit 1.200.000 Fahrgästen im Jahre 1910, keine genügende Verzinsung mehr zu erwirtschaften vermögen.

Von namhaftem Einfluß auf die Betriebskosten sind auch die Ausgaben für das Personal und für die elektrische Energie. Die örtlichen Lohnverhältnisse und die Ausgaben für Wohlfahrtseinrichtungen scheinen für die Höhe der Personalkosten wesentlicher zu sein als zum Beispiel der Umstand, ob — wie in England und Amerika — in jedem Wagen ein Türenschießer mitgeführt wird, oder ob — wie im Falle der Berliner Hochbahn — nur ein Zugbegleiter vorhanden ist, weil dann bei großem Andrang mehr Bahnsteigangestellte erforderlich werden.

Große Unterschiede ergeben sich in den einzelnen Städten in den Stromerzeugungskosten, da hier die Höhe der Kohlenpreise, die Größe und Einrichtung des Kraftwerkes und seine Ausnutzung bestimmend sind. Sehr günstig arbeitet das riesige Kraftwerk in Chelsea, welches den Strom für die Londoner Röhrenbahnen liefert und 5 KW-Std. für einen Penny\*) erzeugt (Jahresleistung 130 bis 140.000.000 KW-Std.).

Zusammenfassend kann man die Stadtschnellbahnen ziemlich scharf in zwei Gruppen teilen, in die älteren, deren Anlageverhältnisse nicht selten eine gute Rentabilität von vornherein ausschlossen, indem ihnen gewisse Mängel in der Linienführung (Rundlinien, wie die Metropolitan und Metropolitan District Ry. in London) oder in der Anlage (tief liegende Röhrenbahnen) oder im Einflußgebiet (die Schnellbahnen in Liverpool, Budapest und Philadelphia) anhaften, oder weil sie den Charakter von Fernbahnen nachahmend (Wiener Stadtbahn) zu wenig Rücksichten auf den eigentlichen Stadtverkehr nahmen und mehr als eine Verbindung der Fernbahnhöfe gedacht waren, oder endlich weil sie sich aus Rücksichten auf das Gemeinwohl mit unzulänglichen Fahrpreisen begnügen\*\*), und in die neueren Schnellbahnen, welche, die gewonnenen Erfahrungen verwertend, sich als rein lokale Verkehrsmittel genau den örtlichen Verkehrsbedürfnissen anschmiegen. Hierher gehören die Untergrundbahn in New York, die Hoch- und Untergrundbahn in Berlin, die Schnellbahnen in Boston und die Pariser Stadtbahn. Der wirtschaftliche Erfolg dieser Bahnen ist um so natürlicher, als ihnen zumeist die städtische Finanzkraft fördernd zur Seite stand. So wahr es ist, daß ein großer Teil aller ausgeführten Stadtschnellbahnen ungenügend rentiert, so notwendig erscheint es, wenn man den Ursachen nachgeht, hier zwischen den älteren und den modernen, richtig angelegten Bahnen scharf zu unterscheiden.

## Nicht Kanäle, sondern wasserwirtschaftliche Investitionen.

Vom Reichsratsabgeordneten Baurat Ing. Rudolf Heine\*\*\*).

Die in Verhandlung stehende Wasserstraßenvorlage der Regierung stellt ein Kompromiß dar zwischen den Forderungen der gesunden Vernunft und dem Drängen einer alten historischen Schwärmerei für Kanalprojekte. Auf die Periode der Schwärmerei und Begeisterung, welche die Einbringung der Wasserstraßenvorlage vom Jahre 1901

\*) Ohne Verzinsung und Rücklagen.

\*\*) Die Berliner Stadt- und Ringbahn, für welche diese Bemerkung gilt, wird — wie die königliche Eisenbahndirektion verlauten läßt — nach Einführung des elektrischen Betriebes die Fahrpreise erhöhen; statt wie bisher fünf, sollen dann nur noch vier Stationsentfernungen für 10 Pfennige durchfahren werden können; die Fahrt bis zur achten Station wird 20, jede weitere 30 Pfennige kosten.

\*\*\*) Abg. Heine hielt im wasserwirtschaftlichen Ausschusse am 26. Juni 1. J. eine großangelegte Rede über das Kanalproblem, deren allgemeiner Teil hier wiedergegeben erscheint.

ausgelöst hatte, folgte eine Zeit der Kämpfe für und wider und endlich eine allgemeine Ernüchterung; die Forderungen gingen nun dahin, aus technischen, volkswirtschaftlichen und staatsfinanziellen Gründen das Wasserstraßengesetz vom Jahre 1901 nicht auszuführen.

Die Bestrebungen nach Erbauung von Großschiffahrtkanälen in Österreich haben eine alte Geschichte. Der Donau-Oderkanal wird schon seit mehr als 100 Jahren projektiert, der Donau-Moldaukanal hat eine 100-jährige und das phantastische Projekt eines Donau-Adriakanals sogar eine mehr als 200-jährige Geschichte. Die beharrliche Agitation der Kanalleute wurde in diesen vergangenen Zeiten, da es noch keine Bahnen gab und daher Kanäle eher Anspruch auf Verwirklichung hatten, tapfer niedergehalten, in der richtigen Erkenntnis, daß Österreich keine günstigen natürlichen Voraussetzungen für ein künstliches Wasserstraßennetz besitzt. Während also Deutschland, Frankreich und England während der letzten 200 Jahre Kanäle bauten, begnügte sich Österreich in richtiger Erkenntnis seiner hydro- und orographischen Verhältnisse mit dem Ausbaue seines Straßennetzes. Heute im Zeitalter der modernen Entwicklung des Eisenbahnwesens ist für Österreich die Kanalzeit vorüber. Während Österreich auf der einen Seite durch seine kühnen Alpenbahnen aller Welt voranschreitet, soll es auf der anderen durch Verwirklichung der Kanalphantasterei für alle Welt eine Warnung werden, wie man es nicht machen soll. Zweck dieser Ausführungen ist es, diese alte Kampffrage unter Beiseitelassung politischer Argumente lediglich von technischen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu beleuchten.

### Die Rentabilität der österreichischen Kanäle.

Für die Beurteilung der Kanalprojekte kommt in erster Reihe die Rentabilität in Betracht. In dieser Richtung hat die Kanalagitation schon unendlich viel verbrochen, indem man der Öffentlichkeit Ziffern vorlegte, welche einer kommerziellen und die volkswirtschaftlichen Momente berücksichtigenden Kritik nicht standzuhalten vermögen. Dagegen hat man es bisher nicht vermocht, eine Anzahl gewichtiger Gegenstimmen zu widerlegen, und sei diesbezüglich nur an die Arbeiten der Herren Ritter v. Gunesch, Ritter v. Wenusch, Prof. Birk und Prof. Dr. Sax erinnert.

Besonders bemerkenswert ist die Kritik des Prof. Sax, der doch nach seinem Werke „Europäische Kanäle“ entschieden als ein Kanalfreund gelten muß und dessen aus tiefer Sachkenntnis entspringende Wahrnehmungen sich gegen den Bau des Donau-Oder-Weichsel- und Dnjesterkanals richten. Eine Antwort darauf sind die maßgebenden Faktoren bisher schuldig geblieben. Die wirtschaftliche Bilanz des Donau-Oderkanals faßt Prof. Sax in die Worte zusammen: „Der Kanal trägt dem Staate gar nichts ein, wenn man die durch ihn verursachten Ertragsentgänge der Staatsbahnen den Einnahmen, welche er abwirft, entgegenhält: die staatsfinanzielle Bilanz schließt günstigenfalls mit dem gesamten Erfordernisse für Verzinsung (eventuell Amortisation) des Anlagekapitals als Passivum, das ist am Schlusse der Entwicklungsperiode von zehn Jahren 12.8 Mill. K (ohne Amortisation). Um diesen Betrag stünden sich die Staatsfinanzen infolge des Kanalbaues schlechter.“

Prof. Sax weist auch nach, daß durch den Kanalbau voraussichtlich gar keine oder nur eine geringfügige Verbilligung der Kohlenpreise für die Masse der Konsumenten in Wien eintreten wird. Die diesbezügliche Berechnung ist mit aller Sorgfalt und unter Heranziehung einerseits der Tarife der Nordbahn, andererseits der amtlichen Berechnungen der Wasserstraßenbaudirektion durchgeführt und ergibt, daß die Ersparnis für die Wiener Konsumenten pro Meterzentner bestenfalls h 10 betragen würde. Dabei ist angenommen, daß Zwischenhandel und Kartelle diese bescheidene Verbilligung nicht durch Preisvereinbarungen zum Teile wieder aufheben. Auch diesbezüglich besitzen wir lehrreiche Erfahrungen. Die Tarifreform der k. k. Staatsbahnen unter Cziedik brachte seinerzeit eine Verbilligung der Kohlentarife, deren finanzieller Erfolg lediglich in die Taschen der Großhändler wanderte und nicht auf die Konsumenten überging. Auch das Beispiel von England, welches trotz billigster Bahntransporte die teuersten Einheitpreise für Kohle besitzt, beweist, daß die Kohlentransportkosten nur einen geringen Einfluß auf die Verkaufspreise für Kohle besitzen. Von größerer Einwirkung auf diese sind die schwankenden



Personalkosten, die Wandlungen der Konjunktur, Kartellvereinbarungen und endlich die Preise der mit dem Kohlenbergbau im Zusammenhange stehenden Rohmaterialien. Daraus ergibt sich, daß der Donau-Oderkanal als Kohlenkanal für die Bevölkerung Wiens und Niederösterreichs einen problematischen Wert hat, dem Staate dagegen schwere Lasten aufhals.

#### *Die galizischen Kanäle.*

Ähnlich steht die Sache auch bei den galizischen Kanälen. Hinsichtlich der Bilanz für die Kanalstrecke Oderberg-Krakau sagt Prof. Sax auf Grund seines sachlichen Materials: Diese Kanalstrecke würde kaum mehr als die Erhaltungskosten tragen. Nahezu die volle Verzinsungsquote ohne Amortisation im Betrage von 5 Mill. K und der Entfall an Einnahmen der Staatsbahnen im Betrage von 2 Mill. K, somit insgesamt die Summe von 7 Mill. K pro Jahr bilden die dauernde Belastung des Staates.

Hinsichtlich der Bilanz der Kanalstrecke Krakau-Dnjester zieht der erwähnte Autor auf Grund seines einwandfreien Materials folgende Schlüsse: Unter der Voraussetzung von 250 Mill. Tonnenkilometer würde der Kanal an Schifffahrtgebühren  $2\frac{1}{2}$  Mill. K abwerfen, wodurch die jährlichen Erhaltungskosten von 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Mill. K gedeckt wären. Die 4% Verzinsung im Betrage von 14 Mill. K bliebe also nahezu unbedeckt. Dazu kämen noch die Einnahmeausfälle der Staatsbahnen im Nettobetrag von 5 Mill. K. Somit müßte der Staat zu diesem Kanal nahezu 19 Mill. K jährlich beisteuern. Der Staat hätte somit auf die beiden unrentablen galizischen Kanäle jährlich die runde Summe von nahezu 26 Mill. K daraufzahlen. Diesem klaren Kalkül, welchem durchaus amtliche Daten zugrunde liegen, steht eine vom kindlichen Optimismus getragene Rentabilitätsberechnung des Abg. Hofrat Kędzior gegenüber, wonach die galizischen Kanäle eine Rentabilität von 5.20% ergeben sollen. Das ist wohl ein gefährlicher Idealismus.

Für die gesamte Wasserstraße von der Donau bis zum Dnjester, die nach den Berechnungen der Wasserstraßenbaudirektion rund 800 Mill. K Nominalanlagekapital erfordert, ergibt sich sonach ein jährliches Gesamtdefizit von rund 40 Mill. K, was im Effekte einer Erhöhung der Staatsschuld um 1 Milliarde K gleichkommt. Gegenüber dieser wahnsinnigen Verschuldung des Staates ist der Nutzen für die unmittelbar beteiligten Interessenten gering; für die große Allgemeinheit aber fast gleich Null.

Von verschiedenen Kennern des Landes Galiziens wurde wiederholt darauf verwiesen, daß das Land weit notwendiger als den projektierten Kanal eine Reihe wasserwirtschaftlicher Maßnahmen benötige, die den Hochwasserschutz verbessern und durch Flußregulierungen die wirtschaftliche Ausnutzung der natürlichen Wasserwege herbeiführen. Auch Prof. Sax sagt diesbezüglich: „Dieser Kanal würde jedoch Flüsse verbinden, die für die Schifffahrt so gut wie nicht in Betracht kommen (von Flößerei abgesehen). Auf dem Dnjester ist die Handelschifffahrt seit Jahren vollständig eingestellt. Auf der Weichsel können nur flachtauchende kleine Schiffe fahren. Um einen durchgehenden Schiffsverkehr zu ermöglichen, müßten beide Flüsse durchwegs reguliert werden, was wieder Millionen kosten würde und dennoch für die Schifffahrt, speziell den Fernverkehr, nutzlos wäre, wenn die Regulierung nicht auf dem weiteren Laufe von Rußland fortgesetzt wird. Rußland hat sich aber hiezu trotz wiederholten Drängens von Seiten Österreichs und Deutschlands nicht bereit finden lassen, weil es offenbar kein Interesse daran nimmt, mit großen Kosten den österreichischen Export zu fördern.“

Wenn also die polnischen Abgeordneten trotzdem an der Kanalpolitik festhalten, so müssen wohl nebst den starken Einflüssen der unmittelbaren Kanalinteressenten auch noch starke egoistische Motive in finanzieller Hinsicht für diese Haltung maßgebend sein. Das Land Galizien zahlt 40% zu den Flußregulierungen, zu den nach dem Wasserstraßengesetze projektierten Kanälen jedoch nur 12½% als Landesbeitrag. Das ist also in materieller Hinsicht des Pudels Kern.

Es muß an dieser Stelle auf das nachdrücklichste betont werden, daß nach unserer Ansicht unter den gegebenen Verhältnissen die Teilnahme der Regierung an dem Spatenstiche für die erste galizische Kanalstrecke ein schwerer Fehler war, weil dieser Schritt der Regierung den Anschein er-

wecken mußte, als ob das Parlament in der Kanalfrage vor ein fait accompli gestellt werden sollte. Tatsächlich sind die Kosten für den galizischen Kanal bisher gesetzlich nicht sichergestellt, indem für diese Bauten aus der ersten Bauperiode nur noch ein geringer Betrag vorhanden ist und für die weiteren Kosten ein Kreditgesetz vom Parlament erst beschlossen werden muß. Wenn Galizien von der Verbesserung der allgemeinen Verkehrsmittel seine wirtschaftliche Erschließung und die Belebung durch neue Industrien erwartet, so kann dieses Bestreben auch von unserem Standpunkte im Interesse der gesamten staatlichen Volkswohlfahrt nur begrüßt werden. Wir fürchten auch aus dieser Erweckung galizischer Industrien keinen schädlichen Rückschlag auf unsere deutsche Industrie; im Gegenteil, durch die teilweise Industrialisierung Galiziens werden neue Massen von Konsumenten geschaffen, deren höhere Lebensbedürfnisse nur durch die Industrientwicklung befriedigt werden. Wir sind also bereit, den wirtschaftlichen Aufschwung Galiziens zu unterstützen, sind aber nicht der Meinung, daß dieser Aufschwung auf den Kanalbooten seinen Einzug in das Land halten wird.

Das von den Kanalfreunden zitierte Märchen über die absolute Rückständigkeit unserer Wasserwege wird einigermaßen korrigiert durch nachstehende Ziffern: Die berühmten Kanalländer Frankreich, Deutschland und England besitzen pro Quadratkilometer Landfläche je 22.5, 21.5 und 20.0 m schiff- und flößbare Wasserstraßen; Österreich steht fast in gleicher Reihe, indem es 21.6 m pro Quadratkilometer solcher Wasserstraßen besitzt. Allerdings entfallen von den österreichischen Wasserstraßen fast 40% auf flößbare und nur 60% auf schiff- und flößbare Wasserstraßen. Weit rückständiger ist Österreich hinsichtlich seiner Eisenbahnen gegenüber den erwähnten Staaten. Österreich hat pro Quadratkilometer Landfläche nur 72 m Eisenbahnen, Frankreich 89 m, Deutschland 106 m, England 118 m und das Gebirgsland der Schweiz sogar 104 m Eisenbahnen pro Quadratkilometer.

Die Ziffern über die Rentabilitätsberechnungen unserer projektierten Kanäle werden naturgemäß immer auseinandergehen. Ein Maßstab für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit unserer Kanäle bleibt jedoch unverrückbar aufrecht. Das sind die wirtschaftlichen Ergebnisse der Kanäle in anderen Ländern und insbesondere in jenen Ländern, welche uns von den Kanalfreunden immer als leuchtende Vorbilder einer gesunden Kanalwirtschaft vor Augen gehalten werden. In diesem Sinne sollen vorerst die hervorragendsten Kanalländer Europas, Deutschland, Frankreich und England, endlich auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika zum Vergleiche herangezogen werden.

#### *Die Wasserstraßen Deutschlands.*

Deutschland ist im Gegensatz zu Österreich wie kaum ein Land der Welt für den Bau von künstlichen Wasserstraßen von der Natur geradezu bestimmt. Die Schifffahrtverhältnisse auf seinen natürlichen Wasserwegen sind die denkbar günstigsten. Fünf große Ströme, an deren Ufern Industrie und Handel einen glänzenden Aufschwung genommen haben, fließen fast parallel in die Nord- und Ostsee. Die zwischenliegenden Flächen, ebenfalls stark besiedelt und hoch kultiviert, bereiten der Kanalisierung keine technischen Schwierigkeiten. Es ist daher selbstverständlich, daß schon vor mehr als 100 Jahren diese Flußgebiete durch ein geregeltes Kanalnetz verbunden waren und daher der Kanalbetrieb in Deutschland bereits eine alt eingelebte historische Verkehrseinrichtung ist. Die Ausgestaltung dieses Wasserstraßennetzes erfordert daher verhältnismäßig geringe Kosten, baut auf Bestehendes und Bewährtes auf, so daß also in Deutschland die Kanäle die naturnotwendige und selbstverständliche Fortentwicklung der Wasserwirtschaft des Landes darstellen. Trotz dieser natürlich günstigen Entwicklung haben viele der preußischen Kanäle nicht jene Rentabilität geliefert, die man mit Rücksicht auf die Aufnahmefähigkeit der Volkswirtschaft, auf die billigen Anlagekosten der Kanäle und deren günstige Verbindungen erwarten konnte.

So ist zum Beispiel einer der bedeutendsten Kanäle Preußens der Dortmund-Emskanal, der fast die gleiche Länge wie der projektierte Donau-Oder-Weichselkanal besitzt und nur hinsichtlich des Tiefganges bescheidener dimensioniert ist als das österreichische Projekt. Er liegt im volkswirtschaftlich reichsten Gebiete Deutschlands. 22 Kohlenzechen mit einer Gesamtjahresproduktion von 12 Mill. t



Kohle, das sind also 4 Mill. *t* mehr als das mährische, schlesische und galizische Kohlengebiet zusammengekommen, werden von dem Dortmund-Emskanal berührt. Er besitzt also für seine Entwicklung wirtschaftliche Voraussetzungen, wie sie der Donau-Oder-Weichselkanal wohl niemals besitzen kann. Umso interessanter ist für uns die Bilanz dieses Kanals. Ritter v. Wenusch hat in einer äußerst wertvollen Arbeit über die Kanalfrage die Betriebsdaten dieses Kanals nach dem dritten Betriebsjahre auf Grund der Aufzeichnungen des preußischen Arbeitsministeriums veröffentlicht. Danach ergab sich in diesem Jahre ein Defizit von rund M 3,275.000. — Derselbe amtliche Bericht sagt weiter, daß die sämtlichen 19 künstlichen Wasserstraßen Preußens von zusammen 2485 *km* Länge ein Betriebsdefizit von M 1,089.000 und samt Verzinsungsquote einen Fehlbetrag von M 9,600.000 ausgewiesen haben. Das gesamte Anlagekapital dieser Kanäle betrug damals 243 Mill. M, also rund K 115.000 pro *km* Kanallänge. Trotz dieser sehr billigen Anlagekosten pro *km* Kanal doch ein so bedeutendes Minderergebnis, welches in dem amtlichen Berichte in die Worte zusammengefaßt ist: „Aus diesen Darlegungen geht hervor, daß die finanziellen Ergebnisse der preußischen Wasserstraßen im allgemeinen sehr unbefriedigend sind.“ Der Dortmund-Emskanal, der unendlich günstigere Verkehrsbedingungen besitzt als der Donau-Oderkanal, ist für einen Verkehr von 5 Mill. *t/km* eingerichtet. Erst nach neunjährigem Betriebe hatte dieser Kanal die Leistung von 1,7 Mill. *t*, also ein Drittel des erwarteten Verkehrs, erreicht. Was würde erst das Schicksal des volkswirtschaftlich viel schlechter gelegenen Donau-Oderkanals sein?

Unsere Kanalleute verweisen gern darauf, daß Deutschland auch heute noch mit hohen Kosten sein Wasserstraßennetz durch neue Kanäle ergänzt und wird diesbezüglich häufig auf den Teltowkanal verwiesen. Dieser Vergleich hinkt ebenfalls wie so viele. Der Teltowkanal ist 40 *km* lang und wurde aus Privatmitteln mit einem Aufwande von rund 40 Mill. M gebaut. Er verfolgt einerseits den Zweck, die obere Spree mit Umgehung von Berlin mit der unteren Spree zu verbinden und dient andererseits zur Entwässerung der weit ausgedehnten Sumpf- und Mooregenden in der unmittelbaren Umgebung von Berlin. Der umgehende Wertzuwachs der an den Kanal angrenzenden Gründe berechtigt also allein schon zu diesem kostspieligen Baue. Eine Rentabilität desselben als Verkehrsmittel läßt sich auf Grund der Betriebsausweise wohl erst nach mehreren Jahrzehnten erwarten.

Charakteristisch ist auch die wirtschaftliche Bilanz der Märkischen Wasserstraßen, welche 20% des gesamten Wasserverkehrs Deutschlands ausmachen und infolge äußerst günstiger natürlicher Anlage die billigsten Kanäle Deutschlands darstellen. Sie umfassen eine Gesamtlänge von 1154 *km*. Das laufende Kilometer kostete den geringfügigen Betrag von M 94.000, das ist also fast der zehnte Teil der kilometrischen Kosten des Donau-Oderkanals. Nach der Bilanz vom Jahre 1905 betrugen die Erhaltungskosten 1,9 Mill. M, die 3%ige Verzinsung und 1/2%ige Amortisation erforderte 3,2 Mill. M. Diesen Ausgaben standen die Einnahmen an Schiffsabgaben im Betrage von 3,9 Mill. M gegenüber, so daß also selbst diese günstigste Wasserstraße die bescheidene 3%ige Verzinsung nicht zu decken vermochte und mit einem Defizit von 1,2 Mill. M abschloß. Seither haben sich die Verhältnisse nicht wesentlich gebessert und verzinsen sich die Berliner Wasserstraßen mit 2,6% und die übrigen Märkischen Wasserstraßen mit 2,2%. Trotzdem hofft Hofrat Kędzior auf eine 5,2%ige Verzinsung der volkswirtschaftlich bedeutend minderwertigeren und in den Anlagekosten zehnmal teureren galizischen Kanalstrecke.

Noch eine andere wichtige Erfahrung gewährt uns der Einblick in die Statistik der deutschen Wasserstraßen.

Die Kanalmacher suchen insbesondere unsere Industrie damit zu ködern, daß sie behaupten, der Massengütertransport sei auf den Kanälen wesentlich billiger als auf den Eisenbahnen. Die natürliche Folge davon sollte sein, daß die Massengütertransporte auf den Kanälen prozentual stärker anwachsen müßten, als auf den Eisenbahnen. Das typische Kanalland Deutschland mit seinen zum Teile ganz modernen und ungemein leistungsfähigen Wasserstraßen folgt diesen rosigen Theorien unserer Kanalleute nicht; den drastischsten

Beweis hierfür liefern die Kohlentransporte, also die ausschlaggebendsten Massengüterbewegungen. Nach der amtlichen Statistik vom Jahre 1909 wurden im ganzen Deutschen Reiche insgesamt 178 Millionen *t* Kohle verfrachtet, hiervon entfielen auf die Wasserstraßen nur 22,6 Millionen *t*, das sind rund 12,7% der gesamten verfrachteten Menge — das ist im Hinblick auf die vielen Tausende von Kilometern leistungsfähiger Wasserstraßen eine klägliche Bilanz. Der größte Teil des Zuwachses an Kohlentransporten im erwähnten Jahre wurde laut amtlichen Angaben von den Eisenbahnen übernommen. Nachdem die hochentwickelte reichsdeutsche Industrie offenbar weiß, was sie tut, so folgt daraus, daß die ungeheuren Vorteile der Kanaltransporte nur in der Phantasie unserer Kanalschwärmer bestehen und von diesen als wirksames Agitationsmittel in die Welt hinausposaunt werden.

Auch die Agrarier sollen ins Netz gelockt werden, indem man diesen die Verbilligung von Dünger und Düngermitteln durch Wassertransporte vor Augen führt. Die nüchternen Ziffern vom Jahre 1909 beweisen wieder das Gegenteil. Im ganzen Deutschen Reiche wurden rund 13,6 Millionen *t* verfrachtet, wovon auf die Wasserstraßen nur 13,2% und auf die Eisenbahn 86,8% entfielen.

An Eisenwaren, Eisen, Maschinen und landwirtschaftlichen Geräten wurden im selben Jahre nur 7,7% auf den Wasserstraßen befördert. Industrie und Landwirtschaft zeigen also auch auf diesem Gebiete für die angeblichen Vorteile der Kanalwirtschaft kein Verständnis.

Der Bautätigkeit wird seitens der Kanalleute eine fabelhafte Entwicklung prophezeit, wenn die Möglichkeit der billigen Wasserfracht für Steine und Baumaterialien vorhanden sein wird. Die grausame Statistik besagt, daß die reichsdeutschen Unternehmer von diesen angeblichen Segnungen nur spärlichen Gebrauch machen. Im Jahre 1909 wurden nur 17,8% des Gesamtverkehrs von Steinen und Baumaterialien über die Wasserstraßen geleitet. 18% ist das höchste, was die Wasserstraßen Deutschlands auf diesem Gebiete überhaupt jemals an sich zu reißen vermochten. Also wieder kläglich.

Von dem gesamten Frachtenverkehre Deutschlands mit 438,7 Millionen *t* im Jahre 1909 entfielen auf die Wasserstraßen nur 73,4 Millionen *t*, das sind also rund 16,7%, diese Ziffer bedarf aber noch einer Korrektur, da in dieselbe auch der seit der Römerzeit hochentwickelte Frachtenverkehr des Rheinstromes miteinbezogen ist. Der Rheinverkehr betrug 38,5 Millionen *t*, also mehr als die Hälfte des gesamten Wasserverkehres. Für die anderen Wasserwege und die zum Teile sehr kostspieligen Kanäle verblieben also nur 34,9 Millionen *t*, das sind also kaum 8% des Gesamtverkehrs im Deutschen Reiche. Mit dieser letzteren Ziffer ist wohl die Bedeutungslosigkeit der Kanaltransporte gegenüber dem modernen Eisenbahnverkehr genügend dargetan. Trotzdem Deutschland in jüngster Zeit hunderte von Millionen für die Ausgestaltung seiner Kanäle geopfert hat — in der Hoffnung, durch Vervollständigung des Netzes dessen passive Bilanz zu heben — ist der Kanalverkehr nicht wesentlich gestiegen. In dem regenreichen, milden, also für die Flußschifffahrt in jeder Beziehung günstigen Jahre 1910 betrug im Deutschen Reiche die absolute Zunahme des Eisenbahnverkehrs 8,2%, die des Wasserstraßenverkehrs nur 4,2%. In weniger günstigen Jahren wie 1911 fällt dieser Prozentsatz für den Wasserverkehr noch mehr und wird sogar Null.

Mit Recht schreibt also Geheimrat Peters im preußischen Ministerium für öffentliche Arbeiten im Jahre 1908 über die neuen preußischen Kanäle: „Die Theorie von der finanziellen Ausgleichung der Strom-, Kanal- und Hafenbaukosten durch Steigerung der Steuerkraft hat keine hinreichende Bestätigung gefunden.“

Zu solchen Schlüssen gelangt man in dem der Kanalwirtschaft so günstigen Deutschland! Wie weit wir hinter diesem in der natürlichen Veranlagung zum Wasserbetriebe stehen, zeigt der Hinweis auf Donau und Rhein. Beide besaßen vor Einführung der Eisenbahnen blühenden Schifffahrtverkehr — auf dem Rhein wurde dieser trotz Garnierung mit doppelten Eisenbahnsträngen noch blühender — die Donauschifffahrt siecht seit der Bahnzeit armselig dahin und vermag sich nicht mehr aufzukrabbeln trotz Abgabefreiheit und staatlicher Subventionierung. Im Jahre 1911 wurden laut amtlicher Betriebsausweise auf der Donau von Österreich



nach dem Mündungsplatze Galatz ganze 50 Waggon verfrachtet, also nicht einmal die Ladung zweier Lastenzüge! Das ist zum Weinen. Aber gerade angesichts dieser Trostlosigkeit wirkt der schaffensfrohe Optimismus der Kanalleute unsagbar heiter.

#### *Französische Wasserstraßen.*

Auch Frankreich ist durch die günstige natürliche Lage seiner Ströme und Flüsse ein typisches Kanalland. Seine Kanäle reichen zum Teile 300 und noch mehr Jahre zurück. Die älteren Kanäle Frankreichs waren von bescheidenen Dimensionen und kosteten durchschnittlich K 176.000 pro laufendes Kilometer. Die neueren in den letzten Jahrzehnten gebauten Kanäle kosteten pro km K 270.000 bis 320.000. Diese Beträge sind geringfügig im Vergleiche zum projektierten Donau-Oderkanal mit rund K 900.000 pro km. Der französische Staat hat seine jahrhunderte alten und bewährten Kanäle im Laufe der Zeit verstaatlicht und befindet sich heute im Besitz eines vollkommen amortisierten Kanalnetzes. Es konnte also ohne Schädigung der Staatsfinanzen im Interesse der Volkswirtschaft die Schifffahrtabgaben auf seinen Kanälen aufheben. Damit verfolgte der Staat auch noch den Zweck, den mächtigen Einfluß der durchwegs in Privathänden befindlichen französischen Eisenbahngesellschaften auf die Tarifbildung in wirksamer Weise zu regulieren, wodurch die französischen Kanäle für das Land zu einem doppelten Segen wurden. Es ist also sonnenklar, daß dieses amortisierte Kanalnetz, welches von Natur aus in wirtschaftlicher Beziehung die besten Voraussetzungen für einen großen Verkehr besitzt, nicht passiv sein kann. Dagegen ist es interessant, zu beobachten, daß trotz dieser günstigen Verhältnisse die Verkehrszunahme der Kanäle geringfügig ist. Nach den von Ritter v. Wenusch gesammelten Verkehrsdaten betrug der Auslandsverkehr zwischen Frankreich, Belgien und Deutschland im Jahre 1904 rund 14·8 Mill. t, davon wurden nur 4·1 Mill. t auf den Wasserstraßen, alles übrige auf den Eisenbahnen befördert. Der Massengüterverkehr zwischen Frankreich und Belgien betrug in demselben Jahre 9·3 Mill. t, wovon auf die Kanäle nur 3·2 Mill. übergingen. Im gleichen Jahre betrug der Inlandsverkehr Frankreichs speziell für Kohle 48·5 Mill. t, wovon nur 10 Mill. t auf den Wasserstraßen befördert wurden. Von Dünger und Düngemitteln wurden 7·5 Mill. t auf den Eisenbahnen und 1·4 Mill. t, also nur 15% auf den Schifffahrtwegen befördert, also dieselben für die Wasserfracht ungünstigen Erfahrungen wie in Deutschland.

Von den gesamten 4850 km langen französischen Schifffahrtkanälen haben nur 21% einen Verkehr von über 1 Mill. t, 14% einen solchen von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Mill. t, alle anderen Kanalstrecken einen Verkehr mit unter  $\frac{1}{2}$  Mill. t. Die Verkehrszunahme auf dem wichtigsten französischen Kanal von St. Quentin, 93 km lang, beträgt pro Jahr nur 64.000 t. Diese Daten sind deshalb wichtig, weil unsere Kanal Freunde von einer geradezu märchenhaften Betriebsteigerung auf dem Donau-Oderkanal im Laufe der nächsten Jahre und Jahrzehnte phantasieren. Deshalb sei noch auf ein Beispiel verwiesen, wo die Verhältnisse der Verkehrsteigerung noch viel günstiger liegen als bei unserem geplanten Donau-Oderkanal: Es ist dies der verkehrsreichste Kanal, der von Paris nach Norden an die belgische Grenze und in die belgischen Kohlengebiete führt und eine Länge von 284 km besitzt. Diese ausgesprochene Kohlenstraße hat einen Verkehr von 3.850.000 t. In den Jahren 1887 bis 1905, also innerhalb 18 Jahren, betrug die Verkehrsteigerung durchschnittlich pro Jahr nicht mehr als 79.000 t. Das sind Ziffern, die unseren Kanalprojektanten zu denken geben sollten. Noch armseliger ist die Verkehrsentwicklung auf der längsten französischen Wasserstraße, die vom Kanal de la Manche nach dem Mittelmeere führt und insgesamt eine Länge von 1354 km besitzt, also Frankreich vom Norden nach Süden durchschneidet und zwei Weltmeere verbindet. In derselben Zeit von 1897 bis 1905 betrug die jährliche Verkehrszunahme auf dieser Kanalstrecke durchschnittlich nur 20.000 t.

Diese Ziffern besagen in dürren Worten, daß selbst die volkswirtschaftlich geeignetsten und hinsichtlich der Anlagekosten billigsten französischen Kanäle trotz ihrer Abgabefreiheit die Konkurrenz mit den Eisenbahnen auf die Dauer nicht auszuhalten vermögen. Die Rückschlüsse auf die österreichischen Kanalprojekte müssen nach diesen Ziffern jedem Kinde einleuchten.

#### *Englische Wasserstraßen.*

Sehr interessant sind auch die englischen Kanalverhältnisse. Ein besonders kritisches Beispiel für die Beurteilung der Kanalfrage bildet der Liverpool-Manchesterkanal. Derselbe wurde in den Jahren 1887 bis 1894 von privaten Interessenten mit dem Kapital von 360 Mill. K als Seeschiffahrtkanal gebaut und hat eine Länge von 57 km. Die Stadt Manchester als Hauptinteressent opferte 120 Mill. K. Wegen der mangelnden Rentabilität mußten die Zinsenverluste auf die Grundeigentümer der Stadt und von diesen wieder auf die Mieter überwältigt werden. Die Zeitschrift „Archiv für Eisenbahnwesen“ schreibt über diesen Kanal: „Von dem Vorteile für das verbrauchende Publikum, etwa in Form billigerer Preise oder billigerer Transporte, verlautet nichts . . . Der Kanal hat seine wirtschaftliche Berechtigung nicht dargetan, er hat nur einen bescheidenen Teil der hier rollenden gewaltigen Gütermassen übernommen, aber sicherlich nicht, wie es die Unternehmer stets in den Vordergrund gestellt haben, einem wirtschaftlichen Bedürfnisse abgeholfen.“ Der Kanal trägt seit seiner Inbetriebsetzung nicht mehr als 1·8 bis 2% . Wieder ein neuer Beweis für den schädlichen Optimismus der Kanalleute.

#### *Amerikanische Kanäle.*

Amerika geht bekanntlich in seiner wirtschaftlichen und industriellen Entwicklung unserem Kontinent stets um einige Pferdelängen voraus. Die Entwicklungsgeschichte der amerikanischen Verhältnisse hat sich viel rascher abgespielt als die unserer mitteleuropäischen Kanäle und geben uns daher diese amerikanischen Verhältnisse ein Bild, wie sich bei der weiteren Ausgestaltung des Eisenbahnwesens auch bei uns in Europa die Kanalwirtschaft in Zukunft gestalten wird. Auch Amerika hat eine große Reihe alter Kanäle, welche industriell hoch entwickelte Gebiete durchziehen und geringe Anschaffungskosten erforderten. Trotzdem hat das Eisenbahnwesen mit seinen rasch fortschreitenden technischen Neuerungen die Kanäle überflügelt und hat sich daher in den Vereinigten Staaten die Tendenz durchgerungen, die bestehenden Schifffahrtkanäle aufzulassen. In Pennsylvanien, dem größten Kohlenlager der Welt mit einer Jahresproduktion von 170 Mill. t nach der Statistik vom Jahre 1906, werden nur etwa 21 Mill. t auf dem Wasserwege und alles übrige per Eisenbahn befördert. Dieser klägliche Mißerfolg der Kanalwirtschaft kam auch darin zum Ausdruck, daß bereits im Jahre 1883 3138 km Wasserstraßen nach 20- bis 50-jährigem Bestande aufgelassen worden waren. Späterhin wurden noch andere einstmals sehr verkehrsreiche Kanäle aufgelassen, so zum Beispiel der Delaware und Hudson Kohlen Company-Kanal (174 km lang, K 180.000 Anlagekapital pro laufendes Kilometer), der zugeschüttet und in eine Eisenbahn umgewandelt wurde. Das gleiche Schicksal ereilte den 580 km langen Pennsylvania Kohlenkanal, der im Jahre 1893 mit einem Defizit von K 1.500.000 abschloß und daher von den Aktionären aufgelassen wurde.

Nur dem Erie Kanal blieb das Schicksal der meisten amerikanischen Kanäle erspart. Dieser Kanal hat eine Länge von 766 km und kostete dem Staate New York 330 Mill. M. Er wurde 1825 eröffnet und hätte im Jahre 1880 wegen mangelnder Rentabilität aufgelassen werden sollen. Der Staat New York nahm das große Betriebsdefizit auf sich und verzichtete auf die Schifffahrtabgaben. Dadurch wurde der Kanal erhalten und später sogar aus Gründen der Handelspolitik in Hinsicht auf die Konkurrenz mit den Wasserstraßen von Kanada umgebaut und erweitert.

#### *Nicht Kanäle, sondern Eisenbahnen.*

Die Kanalleute vergessen im Eifer ihrer Argumentation stets darauf, die rasche Fortentwicklung des Eisenbahnwesens in Amerika beweisen zu ziehen. Die eben dargestellten Verhältnisse in Amerika beweisen, daß gerade dieses Moment alle Rentabilitätsstüfteile über Kanalprojekte über den Haufen wirft. Die Möglichkeiten der Eisenbahnentwicklung gehen nach verschiedenen Richtungen. Unter den verschiedenen Möglichkeiten einer rationellen Bewältigung des Massengüterverkehrs spielt auch in der Diskussion der Öffentlichkeit das Projekt einer Massengüterbahn eine Rolle. Mit dieser Frage beschäftigten sich in den letzten Jahren in Deutschland Dr. Rathenau und Professor Cauer und in Österreich Baudirektor Ritter von Gunesch. Letzterer hat ein sehr interessantes Projekt einer Massen-



güterbahn an Stelle des Donau-Oderkanals im Detail durchgerechnet und dessen Rentabilitätsberechnung auf Grund der Betriebsdaten der Nordbahn aufgestellt. Danach würde der Bau einer solchen Massengüterbahn von Wien nach Krakau mindestens über 200 Mill. K billiger kommen als der Kanal. Die Frachtkosten würden sich für das Tonnenkilometer auf h 1.38 gegen h 2.25 pro Tonnenkilometer auf dem Kanal nach den Berechnungen der Kanalleute belaufen. Auch die preußische Regierung hat über Güterbahnen im Vergleich zu Kanälen ähnliche Berechnungen aufgestellt, welche auch stark zugunsten der Güterbahnen ausfallen. Dazu spricht zugunsten der Güterbahn noch der Umstand, daß sie auch eine große strategische Bedeutung besitzt, während der Kanal für diese Belange wertlos ist.

Wenn also auch die Berechnungen hervorragender Fachleute ergeben haben, daß Massengüterbahnen den Kanälen vorzuziehen seien, so soll dieser Entwicklung nicht das Wort geredet werden. Für unsere österreichischen Verhältnisse genügt es wohl, durch ruhig fortschreitende fruchtbringende Investitionen unser Staatsbahnnetz einer aktiven Bilanz zuzuführen.

In richtiger Erkenntnis dieser einzig möglichen Fortentwicklung unseres Verkehrswesens hat eben in diesen Tagen die Regierung unter Zustimmung des Parlamentes den Bau eines durchlaufenden dritten Gleises für die Nordbahn sowie eines vierten Gleises auf der Teilstrecke Straßhof—Hruschau endgültig beschlossen. Damit ist allen Verkehrsansprüchen auf Jahrzehnte ausreichend Genüge getan.

Ein Hauptargument der Kanalleute bildet der Hinweis auf die großen Ladeeinheiten, also auf Schiffe von 400 bis 600 t, denen auf der Bahn die Ladeeinheiten unserer Güterwagen von 12 bis 15 t gegenüberstehen. Ein 600 t-Schiff entspricht also fast zwei Güterzügen. Abgesehen davon, daß gerade die großen Schiffeinheiten den Bedürfnissen des Handels vielfach nicht entsprechen und von der Benutzung der Wasserfracht abhalten, greifen eben auf diesem Gebiete die Fortschritte der Eisenbahntechnik erfolgreich ein, indem bei Gütertransporten auf der Eisenbahn immer mehr die Tendenz nach größeren Ladeeinheiten zur Ausführung gelangt. In diesem Belange ist Amerika bereits vorangegangen. Die Vereinigten Staaten Nordamerikas besitzen 1.000.000 Güterwagen für je 20 bis 30 t, 700.000 Güterwagen mit 40 bis 50 t und seit dem Jahre 1907 verkehrt eine große Anzahl amerikanischer Kohlenwagen bereits mit der neuesten Type von Wagen mit 90 t Ladefähigkeit. Dieser technische Fortschritt im Zusammenhange mit der Raschheit der Bahntransporte gegenüber den Zeit und Geld raubenden Wassertransporten hat, wie bereits erwähnt, den Konkurrenzkampf in Amerika zum Nachteile der Kanäle entschieden. Nach der Statistik vom Jahre 1908 berechnete die abgabenfreie Rheinschiffahrt für Kohlen Frachtsätze von h 0.82 pro Tonnenkilometer; die Bahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika heben für Kohle Frachtsätze von nur h 0.63 bis 0.65 pro Tonnenkilometer ein. Damit ist wohl das wirtschaftliche Übergewicht der Bahn einwandfrei dargetan.

Die Einführung größerer Ladetypen für unsere Güterwagen auf den Kohlenstrecken wird zweifellos eine Herabsetzung unserer Kohlentarife bewirken und es bedarf hiezu nicht der Millionenaufwendungen und Millionenbetriebsdefizite der Kanäle. Die Verkehrsentwicklung von Deutschland, Frankreich, England und insbesondere von Nordamerika bestätigt die Tatsache, daß die Zukunftsentwicklung des Verkehrswesens einzig und allein der Eisenbahn gehört: Daher keine Kanäle, sondern Eisenbahnen!

#### Kanalbauten mit Privatkapital.

Die natürlichen Verhältnisse auf dem Gebiete unserer Wasserwege drängen in erster Linie zu Flußregulierungen, also zur Ausgestaltung der bestehenden natürlichen Wasserstraßen. Die Entwicklung der Kanalwirtschaft in Ländern mit günstigen Voraussetzungen für die Kanalschiffahrt zeigt, daß die Kanäle mit den modernen Eisenbahnen nicht konkurrieren können. Die Kanäle würden besonders in Österreich keine Verbilligung der Frachten und auch nicht jene allgemeinen Vorteile für die Volkswirtschaft bringen, welche die Investition von einer Milliarde K aus dem Nationalvermögen und die dauernde Belastung mit einem Betriebsdefizit von vielen Millionen jährlich rechtfertigt. Unsere Staatsfinanzen können vertragen keine Experi-

mente mehr! Die Entwicklung unserer Rente ist der sprechendste Beweis dafür: Wir sind nicht mehr in der Lage, neue Rente zu begeben, ja wir haben sogar aus der letzten Emission 130 Millionen Rente bisher noch nicht an den Mann gebracht. Sparsamkeit im Staatshaushalte und gesunde Finanzwirtschaft muß für die Zukunft mehr denn je die oberste Pflicht des Staates sein. Wenn also die Kanalexperimente unbedingt nicht mehr aufzuhalten sind, dann soll wenigstens der Staat seine Hand aus dem Spiele lassen. Für Verwirklichung der Kanalprojekte gibt es nur einen Weg und das ist die Heranziehung von Privatkapital.

## Hochwasser und Hochwasserschutz in Pittsburg (Nordamerika).

Die Stadt Pittsburg (Pennsylvanien), die etwa 520 km westlich von New York beim Zusammenfluß des Alleghany- und Monongahelaflusses, am Ohioflusse, liegt, hat sehr oft von schädlichen Hochfluten zu leiden. Die großen Schäden, welche die Hochflut vom Jahre 1907 im Gefolge hatte, veranlaßten endlich eingehende Studien über die Ursache der Häufigkeit und die Größe der Fluten sowie über deren Verhinderung. Das Resultat dieser vierjährigen Untersuchungen wird nunmehr von der Hochwasserkommission von Pittsburg vorgelegt. Dieselbe empfiehlt die Errichtung von 17 Aufstaureservoirs sowie die Herstellung einer Mauer längs einiger niedrig gelegener Flußufer; die Kosten sind mit 100 Mill. K veranschlagt.

Die Kommission, die aus 34 den mannigfachsten Ständen angehörigen Mitgliedern bestand, beschränkte sich nicht darauf, die Aufgabe vom lokalen Standpunkte zu lösen, sondern zog das ganze Ohiotal mit den Niederschlagsgebieten des Alleghany-, des Monongahela- und des Ohioflusses in Betracht, wobei auf die Fragen der Schifffahrt, der Entwässerung, der Bewässerung, der Wasserversorgung und der Wasserkräfte Rücksicht genommen wurde. Die Kosten der Untersuchungskommission belaufen sich, einschließlich der Druck- und Versandkosten des Berichtes auf K 670.000, welche die Städte Pittsburg und Alleghany sowie die Handelskammern und Interessenten aufbrachten.

Der Alleghany- und der Monongahelafluß vereinigen sich bei Pittsburg bilden den Ohiofluß, der im allgemeinen in südwestlichem Laufe zirka 1550 km unterhalb Pittsburg bei Cairo in den Mississippi fließt. Der 502 km lange Alleghanyfluß hat ein Niederschlagsgebiet von 30.108 km<sup>2</sup>, der 394 km lange Monongahelafluß ein solches von 16.882 km<sup>2</sup>, der Ohiofluß eines von 546.000 km<sup>2</sup>. Der mittlere jährliche Regenfall im Alleghanygebiete beträgt zirka 127 cm, der im Monongahelagebiete etwa 136.5 cm. In starken Regenjahren ergeben sich weit höhere Ziffern, da das bisher beobachtete Maximum im Monongahelagebiete 243 cm betrug. Die Wasserführung des Alleghanyflusses in Pittsburg variiert zwischen einem Maximum von 91.500 m<sup>3</sup>/Sek. und einem Minimum von 290 m<sup>3</sup>/Sek. Die maximale Wasserführung des Monongahelaflusses, etwa 66 km oberhalb der Mündung, wurde bei einem Niederschlagsgebiete von 14.118 km<sup>2</sup> mit 63.135 m<sup>3</sup>/Sek. angegeben; die minimale Wasserführung an der Mündung beträgt 48.8 m<sup>3</sup>/Sek. Vom Jahre 1872 bis 1. Jänner 1912 sind 53 Fluten von 6.71 bis 10.83 m Pegelhöhe vorgekommen.

Die Fluten haben laut Bericht natürliche und künstliche Ursachen. Als erstere werden starke und konzentrierte Niederschläge angegeben. Als künstliche Ursachen werden einestheils ausgedehnte Entwaldungen des Niederschlagsgebietes, andererseits die durch allerhand Einbauten verursachten Einschränkungen des Profils der Flußkanäle in Pittsburg und die dadurch herbeigeführte geminderte Wasserabführungsfähigkeit derselben angesehen.

Die Erhebungen haben ergeben, daß die Fluten an Höhe und Häufigkeit zunehmen, so daß die Kommission die Ansicht ausspricht, daß das Schlimmste noch nicht eingetroffen ist und es nicht unwahrscheinlich ist, daß Pittsburg noch eines Tags eine Flut von 12 m Höhe über sich wird ergehen lassen müssen. Der Bericht erwähnt an dieser Stelle, daß der Kiskiminitas- und der Youghiogheny-



fluß, welche beide stark entwaldete Territorien durchfließen, für die Erzeugung der Hochfluten in Pittsburg die hauptsächlichsten Zubringer sind; sie waren auch die Ursachen für die Hochfluten vom 22. März 1912. Bezüglich der Schäden wird angegeben, daß zirka 65.000 a des niedriger gelegenen Geschäft- und Industriedistrikts innerhalb der Stadt bei der Flut von 1907 vom Flutwasser bedeckt war, während ein beträchtlicher Teil der Stadt durch Stauwasser, insbesondere das der Abfuhrkanäle, zu leiden hatte. Die Bewertung des den Fluten unterworfenen Grundbesitzes ergab 800 Mill. K und die Kommission schätzt im Einvernehmen mit Grundbesitzexperten, daß diese Bewertung um beinahe 250 Mill. K im Werte geringer ist als sie es wäre, wenn der Grundbesitz vor den Fluten geschützt wäre.

Die Bereisung des Flutdistrikts ist zum Zwecke der Schadenserhebung, laut Bericht, mit einer derartigen Sorgfalt und Gründlichkeit vorgenommen worden, wie sie bisher in Amerika wohl kaum anderswo erfolgt sein dürfte.

Die Untersuchungen wurden beschränkt auf die drei Fluten eines Jahres, und zwar 15. März 1907 mit 10·83 m, 16. Februar 1908 mit 9·36 m und 20. März 1908 mit 8·33 m Pegelhöhe. Der totale direkte Verlust für diese drei genannten Fluten erreichte etwa 32·5 Mill. K, wovon auf die Flut von 8·33 m Höhe 2 Mill. K und auf die von 10·83 m etwa 26·5 Mill. K entfallen. Die direkten Schäden, die in Pittsburg selbst durch Fluten in den letzten 20 Jahren entstanden sind, erreichen die Summe von 85 Mill. K, wovon auf die letzten zehn Jahre 60 Mill. K entfallen. Obgleich über die Flutschäden längs der Flüsse oberhalb Pittsburg keine genauen Daten erhalten werden konnten, werden doch amtlich die im Obiotale während der Jänner- und Märzfluten des Jahres 1907 entstandenen Totalschäden auf mehr als 500 Mill. K geschätzt.

Das Programm der Abhilfe gegen die Fluten wurde 1. vom Standpunkte des Schutzes gegen die Fluten und 2. von dem der Verhütung der Fluten betrachtet.

Die lokalen Maßnahmen für den Schutz gegen die Fluten in Pittsburg würden nicht die Wasserführung verringern, sondern nur durch passende Bauten an den Flußkanälen die Überflutung verhindern. Zunächst wurden behufs Vergrößerung des Abflußprofils Baggerungen vorgeschlagen, doch ergaben genaue Berechnungen der Kosten kein günstiges Resultat. Die Studien ergaben, daß, wenn keine Aufstauereservoirs hergestellt würden, sich die Notwendigkeit der Errichtung von 40·64 km Kaimauern innerhalb der Stadt selbst ergeben müßte; die Kosten dieser Mauern würden über 93 Mill. K betragen. Hierauf wurden einige Änderungen in der Linienführung der Flußkanäle bei gleichzeitiger Korrektur derselben zur Abfuhr der Fluten und zu Schiffahrtzwecken in Betracht gezogen; da hiedurch der Wert der längs des Flusses gewonnenen Grundstücke 22 Mill. K erreichen würde, ergäben sich die Kosten dieser Maßnahmen mit 71 Mill. K. Die Anwendung dieser Methode würde jedoch nur Pittsburg allein schützen; die Ortschaften längs der Flüsse ober- und unterhalb Pittsburg müßten dann in ähnlicher Weise für ihren eigenen Schutz sorgen.

Die Flutenverhinderung hätte zur Aufgabe, nicht nur die Fluten zu verhindern, sondern auch teilweise oder ganz die Maßnahmen des Flutenschutzes unnötig zu machen. Die Flutenverhinderung ist die rationelle Lösung des Flutproblems, da sie bis an die Wurzeln des Übels geht und ihr Nutzen dem ganzen Tale zugute kommt. Sie kann bis zu einem gewissen Grade durch die Verzögerung des Abflusses infolge Wiederbewaldung herbeigeführt werden und allgemein wird angenommen, daß auch eine gewisse Besserung der Niederwasserflut durch dieses Mittel erreicht werden kann. Es ist wahrscheinlich, daß die Zunahme in der Häufigkeit und in der Höhe der Fluten durch die Erhaltung der bestehenden Waldbestände verhindert werden könnte. Diese Gründe haben die Kommission veranlaßt, solche Gesetze vorzuschlagen, welche die Erhaltung und Vermehrung der vorhandenen Wälder bezwecken.

Die Schadenfluten können ganz durch Aufspeicherung in Reservoirs an den verschiedenen Zubringern oberhalb Pittsburgs zurückgehalten werden. Die Frage der Aufstauereservoirs ist auch in Amerika keine neue, da sie in den vergangenen 60 Jahren von den bedeutendsten Ingenieuren des Landes studiert worden ist, wobei jedoch die Kosten zumeist als zu hoch im Verhältnis zu dem zu erwartenden Nutzen angegeben worden sind.

Die Flutenkommission hat in dieser Angelegenheit derart genaue Erhebungen auf allen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens vornehmen lassen, daß sie auf Grund derselben mit Sicherheit angeben kann, daß die Fluten des Ohioflusses und seiner Nebenflüsse vollständig durch die Reservoirs unschädlich gemacht werden können und daß die Kosten von dem enormen Wert des hieraus resultierenden Nutzens überwogen würden. Die Studie führte zur Wahl von 22 Aufstauereservoirs im Niederschlagsgebiete des Monongahelaflusses und von 21 Aufstauereservoirs im Niederschlagsgebiete des Alleghanyflusses; die ersteren werden 46% des Gebietes dienen und hätten eine Aufnahmefähigkeit von zirka 923 Mill. m<sup>3</sup>; die letzteren würden 73% ihres Gebietes dienen und hätten eine Aufnahmefähigkeit von zirka 1492 Mill. m<sup>3</sup>. Die Dämme würden gemauert werden, mit Ausnahme von zwei Erddämmen mit gemauertem Überfall.

Die hauptsächlichsten Daten der projektierten Reservoirs sind:

Totalniederschlagsgebiet zirka . . . . .	30.766 km <sup>2</sup> ,
Totalinhalt zirka . . . . .	2415.000.000 m <sup>3</sup> ,
Totalkosten zirka . . . . .	171.000.000 K,
Größter Stauinhalt zirka . . . . .	219.000.000 m <sup>3</sup> ,
Kleinster Stauinhalt zirka . . . . .	2.000.000 "
Größte Wasseroberfläche . . . . .	141.000 a,
Kleinste " . . . . .	3.000 "

Bezüglich des Erfolges der Stauereservoirs sind mannigfache Studien von allen Gesichtspunkten aus gemacht worden. Schließlich hat der Vergleich zwischen den Kosten und dem zu erwartenden Erfolge die Auswahl der Aufstauereservoirs auf die Zahl 17 reduziert, welche einem Niederschlagsgebiet von 20.860 m<sup>2</sup> oder 60% des Alleghanygebietes und 5613 km<sup>2</sup> oder 29·5% des Monongahelagebietes oder einem Gesamtniederschlagsgebiete von 26.473 km<sup>2</sup>, das heißt 54% des gesamten Niederschlagsgebietes oberhalb Pittsburg, dienen sollen. 13 dieser Stauereservoirs mit einer Gesamtaufnahmefähigkeit von zirka 1265 Mill. m<sup>3</sup> sind im Alleghanygebiet und vier derselben mit einer Gesamtaufnahmefähigkeit von zirka 519 Mill. m<sup>3</sup> im Monongahelagebiet geplant; die Gesamtaufnahmefähigkeit dieser Aufstauereservoirs würde zirka 1784 Mill. m<sup>3</sup> ausmachen. Die Gesamtkosten dieser 17 Aufstauereservoirs sind mit K 108,360.500 veranschlagt.

Diese 17 Stauereservoirs würden die Höhe der Fluten so verringern, daß am Monongahela- und Ohioflusse keine Mauer nötig wäre, nur längs gewisser niedrig gelegener Strecken des Alleghanyflusses wäre eine solche erforderlich. Diese niedrige Mauer würde in Kombination mit der durch die Aufstauereservoirs erzeugten Verringerung der Fluthöhe das Überfließen einer 12·2 m hohen Flut in Pittsburg verhindern. Die Kosten würden 3·35 Mill. K betragen. Die Totalkosten von Mauer und Aufstauereservoirs würden sich daher auf etwa K 111,710.500 belaufen, welche sich jedoch durch das infolge der längs der Flußkanäle gewonnenen und mit K 11,535.000 bewerteten Landes auf K 100,175.000 reduzieren würden.

Die Aufstauereservoirs würden in der Hochflutperiode zur Verhinderung der Fluten und in der Niederwasserperiode zur Vergrößerung des Niederwassers dienen, wodurch das Regime des Flusses verbessernd geregelt würde. Die Niederwasserführung des Alleghanyflusses in Pittsburg würde sich um das 3½fache bessern, der Monongahela- und der Kiskiminitasfluß könnten sechsmal so viel Wasser führen, als sie sonst minimal führen, und der Youghioghennyfluß könnte das zehnfache der Minimalwasserführung erhalten. Durch diese Maßnahmen würden 430 km des Hauptflusses und 621 km der Nebenflüsse, zusammen also 1051 km von Wasserwegen oberhalb Pittsburg nicht nur eine bedeutende Vermehrung, sondern auch eine Gleichmäßigkeit der Niederwasserführung in der Trockenperiode erfahren, wodurch der Schiffahrt, dem Gesundheitswesen, der Wasserversorgung und den Wasserkraftanlagen großer Nutzen entstehen würde.

Die Verbilligung des Wassertransportes ober- und unterhalb Pittsburg wäre nicht nur für Pittsburg, sondern auch für das ganze Obiotale und sogar für Handelszentren des Mississippitales von der größten Bedeutung. Die Schiffahrt hat durch das dormalen am Alleghany- und am Monongahelaflusse herrschende Regime sehr zu leiden. Der Ohiofluß selbst ist infolge einiger Schleusen das ganze Jahr schiffbar bis auf eine Distanz von etwa 1557 km zwischen Pittsburg und Cairo, die es



nur in der Niederwasser- und einem Teile der Winterperiode ist. Es besteht auch die Absicht, den Ohiofluß im Laufe von zehn Jahren zu kanalisieren. Am Monongahelafluße zwischen Pittsburg und Fairfax mußten die Schiffe oft auf längere Zeit ihre Fahrt einstellen und die oberen Uferpartien sind oft mit ganzen Reihen von Schiffen begrenzt, welche auf einen höheren Wasserstand warten.

Die Errichtung von Aufstauereservoirien am Monongahelafluße ist wegen Verbesserung der Niederwasserverhältnisse nicht nur deshalb notwendig, weil es der im Aufsteigen befindliche Handelsverkehr erheischt, sondern auch schon deshalb, weil dieser Fluß zur Wasserversorgung für Haus- und Industriezwecke benutzt wird, da täglich ungefähr 1500 Mill. l unterhalb Fairmont für Haus- und Industrie aus demselben gepumpt werden, was der fünf- bis sechsfachen minimalen Wasserführung entspricht. Bei voller Ausnutzung der Pumpenanlage könnte fast das Doppelte gepumpt werden. Auch der Verlust durch Verdunstung ist beträchtlich, da diese in der trockenen, heißen Jahreszeit etwa  $3.15 \text{ m}^3/\text{Sek.}$  oder etwa  $6.5\%$  des Minimalwassers ausmacht. Durch die Errichtung von 17 Aufstauereservoirien würde die Niederwasserflut des Monongahelaflusses versechsfacht werden gegenüber dem gegenwärtigen Minimum und bei Herstellung sämtlicher 22 Talsperren würde die Niederwasserführung 14.5 mal größer werden, wodurch natürlich die geschilderten Unzukömmlichkeiten in der Trockenperiode verschwinden würden.

Die Errichtung von Schleusen und Dämmen am Youghioghenyfluße zwischen seiner Mündung und West Newton ist bereits im Jahre 1910 beschlossen worden; bisher sind dieselben noch nicht ausgeführt.

Die Schifffahrtsverhältnisse am Alleghany- und am Ohiofluße würden durch die Errichtung von Aufstauereservoirien sehr gewinnen, da dann die Schifffahrt das ganze Jahr hindurch gleichmäßig betrieben werden könnte. Die Zurückhaltung der Schadenflut würde auch die Verminderung in der Geschwindigkeit des Flusses nach sich ziehen, wodurch wiederum eine leichtere und sichere Handhabung der Schiffe ermöglicht würde. Ganz besonders würde sich die Verminderung der Fluthöhe in der Vergrößerung des Lichtraumes unter den Brücken geltend machen. Während beispielsweise jetzt die gewöhnlichen Monongahela-boote durchschnittlich durch 57 Tage im Jahre nicht unter den Brücken durchfahren können, wird dies nach der Herstellung der Aufstauemauren nur an drei Tagen der Fall sein.

Das Wasser des Alleghany-, des Monongahela- und des Ohioflusses wird vielfach zu häuslichen und industriellen Zwecken verwendet. Da es jedoch durch die Abwässer stark verunreinigt wird, greift es die Eisenteile der Boote, Schleusen, Kessel usw. an, auch erfordert der Härtegrad des Wassers eigene Anlagen zum Weichwerden desselben. Man schätzt, daß eine Vergrößerung der Niederwasserflut diese Verhältnisse bedeutend verbessern und dadurch eine jährliche Ersparnis von 1.5 Mill. K resultieren würde; gleichzeitig entstünde eine Besserung der sanitären Verhältnisse, weil die Folge auch eine Verdünnung der Abwässer in Pittsburg wäre.

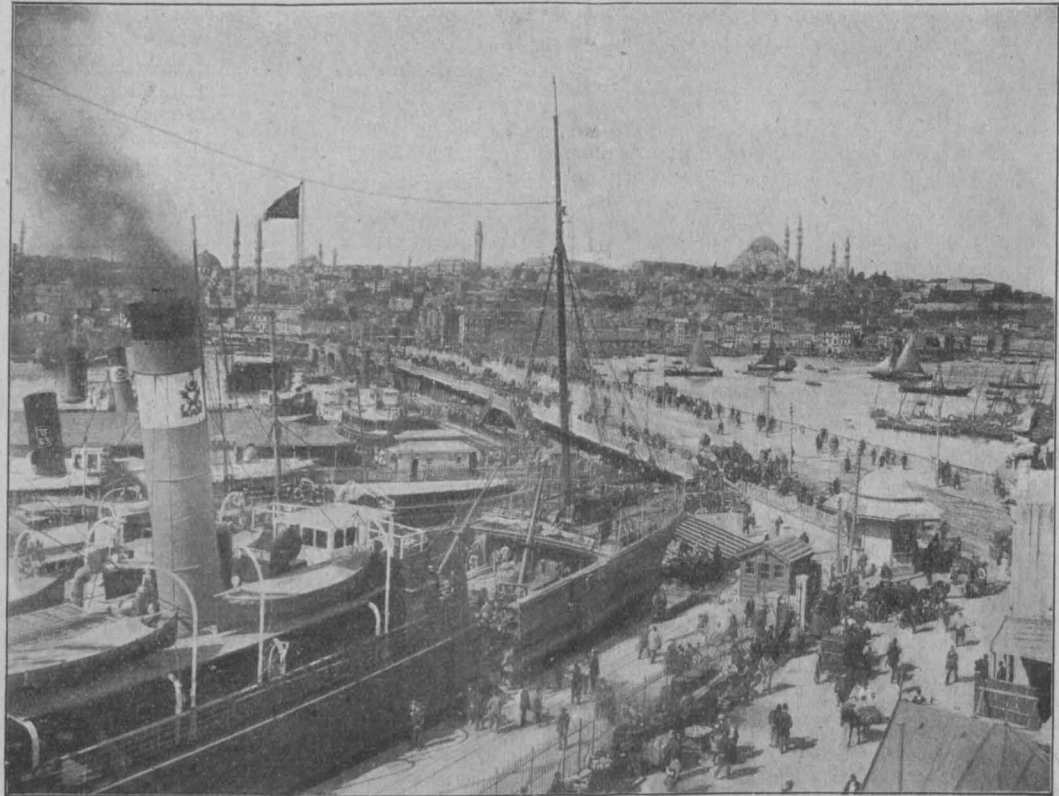
Die Wasserkraftanlagen in den einzelnen Flußgebieten würden nicht nur durch die eintretende Regelmäßigkeit in der Wasserbenutzung gewinnen, sie hätten auch mehr Wasser zur Verfügung, wodurch sie mehr Kraft erzeugen könnten.

Vorstehende Ausführungen verdankt die Schriftleitung einer freundlichen Einsendung des Herrn Ing. K. C. Grant in Pittsburg.

Arndt

## Eine neue Brücke über das Goldene Horn in Konstantinopel.

Vor kurzem wurde in Konstantinopel eine Brücke über das Meer zwischen den Stadtvierteln Galata und Stambul dem Verkehr übergeben. Sie ist genau an der Stelle der alten, im Jahre 1877 erbauten Brücke errichtet, die den Anforderungen des Verkehrs nicht mehr entsprach, und mußte daher erbaut werden, ohne den Verkehr zu stören. Sie trennt den äußeren vom inneren Hafen und muß somit tagsüber allen kleineren Fahrzeugen die Durchfahrt gestatten. Nachts wird durch Öffnung eines Mittelteiles eine Durchfahrt für große Schiffe ermöglicht. Sie dient dem Wagen-, Fußgänger- und Trambahnverkehr und ist zugleich Landungsbrücke der Kriegsmarine sowie dreier Lokalschiffahrtsgesellschaften. Es ist eine Schiffbrücke von 468 m Länge mit einem seitlich drehbaren Mittelteil von 62.6 m Länge und



zwei Durchfahrten von 12 m Breite und 5 m Höhe. Die Kote der Widerlager ist 2.30 m und die Fahrbahn steigt gegen die Brückenmitte um 4 bis 4.50%, je nach dem Wasserstande. Als Rechnungsgrundlage ist eine Belastung von  $500 \text{ kg/cm}^2$  und als Zusatzkräfte sind neben dem Winddruck die Einwirkung von Ebbe und Flut, von Strömung und Seegang in Rechnung gezogen. Die Brücke besteht aus zwölf schwimmenden Teilbrücken, die untereinander, bzw. mit den Widerlagern gelenkig verbunden sind. Schwierig war die Herstellung der Widerlager. Sondierungen ergaben reinen Schlamm bis zu 70 m Tiefe. Man hat daher die Stützweite der Endfelder so gering als möglich gestaltet (18.5 m) und Caissonfundierung angewendet. Die Caissons wurden nicht ausgemauert, sondern nur mit Beton verkleidet, mit einer Betonbodenplatte versehen, hohl bis zum Straßenniveau fortgesetzt, dort abgedeckt und mit Wasser gefüllt. Zur Verhinderung des Kippens um die meeresseitige Kante wurden kräftige horizontale Erdanker über dem Meeresniveau angeordnet. Die Widerlager wurden in 1 1/2-jähriger Bauzeit ohne Störung des Verkehrs erstellt und wurde zu diesem Behufe auf der Seite von Galata jeweils die halbe alte Brücke für den Verkehr gesperrt, während auf der Seite von Stambul eine schräge Notbrücke vom Land auf die alte Brücke es ermöglichte, das ganze Widerlager auf einmal erstellen zu können. Die Endfelder sind auf Kipplager gelagert, die jedoch auch ein Drehen in der Horizontalebene unter dem Einfluß von Wind oder Strömung zulassen. Die Gesamtbreite der Brücke beträgt 25 m, wovon 14 m auf die Fahrbahn und je 5.5 m auf zwei Gehwege entfallen. Die Fahrbahn ist mit 10 cm hohen Granitwürfeln gepflastert, die mit einer Zwischenlage von Sand auf einer Betonschicht gelagert sind, die von quer zur Brückenachse gelegten Zoreisen getragen werden. Zwei Trambahngleise (Breitfußrillenschienen  $49 \text{ kg/m}$ ) mit 1 m Spur und 2.25 m Achsdistanz gehen über die Brücke. Die 13 Stoßstellen machten ebenso viele Schienenauszüge pro Gleis nötig. Diese wurden hergestellt durch Wegschneiden der Rille am Stoß und Einlegen eines Zwischenstückes, das ein Auflaufen der Radspurkränze am Stoß bewirkt. Die Fahrbahn wird von 15 Längsträgern von 7.34 m Stützweite (Walzträger) getragen, die ihrerseits



von Querträgern getragen werden, die an vier Punkten auf den Pontons aufstehen. Diese Querträger sind Fachwerkträger und nur in der Nähe der Widerlager der geringeren Konstruktionshöhe wegen Blechträger. Über die äußeren beiden Stützpunkte der Querträger kragen die Fußwege noch um je 1.76 m vor, was von günstiger architektonischer Wirkung ist. Die Querträger stehen stets auf versteiften wasserdichten Schottenwänden der Pontons auf. Die einzelnen Teile der Brücke werden der Hauptsache nach von Längspontons getragen. Vier Arten von Pontons sind zu unterscheiden:

a) Die Hauptpontons, 18 Stück, in zwei Längsreihen, je zwei ein Brückenglied tragend, in derartigem Abstand angeordnet, daß behufs Auswechslung ein dritter Ponton zwischen ihnen Platz findet; lang 38.7 m, breit 8.20 m, hoch 2.7 m;

b) Querpontons bei den Widerlagern, um der geringeren Konstruktionshöhe wegen die Stützweite der Querträger zu vermindern, je zwei pro Seite, ein Brückenglied tragend, lang 25 m, breit 6.25 m, hoch 2.50 m;

c) Querpontons unter dem beweglichen Mittelteil, vier Stück, ein Brückenglied tragend, lang 25.0 m, breit 9.0 m, hoch 3.60 m;

d) Pontons für die Landungsstege, lang 38.7 m, breit 6.0 m, hoch 2.0 m, den Pontons a) beiderseits vorgelagert, zehn Stück, somit etwa 390 m Landungskai für Reisende bietend. Diesen letzteren Pontons sind acht kleine Landungspontons, lang 15.0 m, breit 2.0 m, hoch 2.0 m vorgelagert, an die sich die Dampfer direkt anlegen sollen.

Insgesamt finden sich 44 Pontons und fünf Reservepontons von 8 bis 9 mm Blechstärke vor. Sie haben an den Außenwänden ringsum zwei Reihen mächtiger Holzbalken zwischen L-Eisen, um sie vor Beschädigungen durch anstoßende Schiffe zu schützen. Sie sind mittels gußeiserner Pilzanker verankert. Zwischen den Querträgern und mit den Pontons a) als Boden sind die Wartesäle und Diensträume der drei Schiffahrtsgesellschaften untergebracht. Das Dach bildet die Brücke selbst und es ist nur eine dünne Zwischendecke angebracht. Hiedurch entstehen Räume von etwa  $7 \times 8 \times 4$  m. Die Wartesäle und Angestellten sind sowohl von der oberen Brücke aus durch Stiegen als auch direkt von den Widerlagern her erreichbar.

Der Drehteil ist durch ein vollkommenes Gelenk (auf der Seite von Galata) mit der Brücke verbunden. Der Stoß an der Gelenkseite ist normal zur Brückenachse, an der anderen nach einer Parabel gekrümmt, um die Drehung zu ermöglichen. Das Aus- und Eindrehen erfolgt durch ein mit dem Ponton c) am Kurvenstoß fest verbundenes kleines Elektro-Motorboot mit je einer Schraube vorne und achter und 400 PS Antriebskraft. Eine Aufkeilvorrichtung zu beiden Seiten des Mittelteiles bewirkt, daß der Mittelteil im eingehängten Zustande gleich hoch mit der übrigen Brücke ist, und mächtige Vertikalriegel durch kreisrunde Ösen hindern die Querverschiebungen. In den Geländern, Lampenmasten und an der Blechwand des Mittelteiles sind mit viel Geschick orientalische Motive verwendet worden. Mehrere balkonartige Vorsprünge an den Gehwegen bieten den Fußgängern Ruhepunkte.

Die Brücke (im Gesamtgewichte von rund 8000 t) wurde der Augsburg-Nürnberg-Maschinenfabrik-A.-G. (Werk Gustavsburg) für 5.2 Mill. F übertragen und nach 31 Monaten, am 27. April l. J., dem Verkehre übergeben. Die Montage der Brückenglieder wurde im inneren Teile des Goldenen Hornes direkt auf den Pontons vorgenommen. Diese Teile wurden nachts durch Tender zur alten Brücke gebracht, nach Wegnahme der entsprechenden alten Teile verankert und mit den jeweils noch verbleibenden Teilen der alten Brücke provisorisch verbunden. Während der vierwöchentlichen Montage war die Brücke für den Wagenverkehr gesperrt, während der Fußgängerverkehr nur acht Tage unterbrochen blieb. Die Arbeit hatte sehr unter widrigem Wetter und hohem See-gang zu leiden.

Die Brücke liegt im Zuge der Hauptverkehrsader Konstantinopels. Der Brückenzoll (5 h pro Fußgänger, 50 h pro Wagen, 20 h pro Stück Vieh, Militär und türkische Frauen frei) erreichte im Jahre 1911 die Höhe von 1.6 Mill. K.

Konstantinopel, Mai 1912

Ing. Stephan Strakosch

## Die bisherige Tätigkeit der Österr. Gesellschaft zur Bekämpfung der Rauch- und Staubplage in Wien.

Vor kurzem hat die Gesellschaft eine „Kurze Übersicht“ über ihre bisherige Tätigkeit ausgegeben, der wir nachstehende Tatsachen entnehmen:

Mit dem Eintritte der Kraftwagen in den allgemeinen Verkehr und der zunehmenden Benutzung derselben wendete sich der Staubbildung auf den öffentlichen Verkehrswegen und ihrer Abwehr eine erhöhte Aufmerksamkeit zu. So entstand am 15. Jänner 1905 die Österr. Gesellschaft zur Bekämpfung des Straßenstaubes, die sich noch im selben Jahre unter Erweiterung ihres Wirkungskreises in die Österr. Gesellschaft zur Bekämpfung der Staubplage umwandelte. Am

29. Oktober 1906 aber konstituierte sie sich unter Fusionierung mit einer verwandten Organisation als Österr. Gesellschaft zur Bekämpfung der Rauch- und Staubplage.

Ein Hauptzweig ihrer Tätigkeit ist aufklärender Natur, zu welchem Zwecke sie bisher 18 Vorträge und Referate veröffentlicht hat, und zwar in der „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Bau-dienst“ und in ihren als Sonderabdrücken derselben erscheinenden Mitteilungen. Auf dem Gebiete der Rauchbekämpfung hat sie eine fachliche Zentralstelle geschaffen, welche die Rauchschwachheit industrieller Feuerungen durch eine wissenschaftlich rationelle Brennstoffausnutzung anstrebt. Seit 1908 verfügt diese über einen gut geschulten Lehrheizer, der zunächst die eine starke Rauchentwicklung aufweisenden Betriebsanlagen aufnahm, so daß eine Übersicht über die besonders rauchgefährdeten Stadtteile gewonnen wurde; gegenwärtig stellt er Rauchbeobachtungen an, auf Grund deren entsprechende Äußerungen und Ratschläge erteilt werden; er geht den technischen Ursachen übermäßiger Rauchentwicklung nach und besorgt die fachgemäße Anweisung des Heizerpersonales, die Ausführung von Heizversuchen und die Überwachung der in Beobachtung der Gesellschaft stehenden Feuerungsanlagen. Für diese Intervention hat die Gesellschaft einen mäßigen Tarif festgestellt. Auch Belästigungen durch Flugasche und andere Staubarten industrieller Betriebsanlagen zieht die Gesellschaft in ihr Tätigkeitsgebiet. Sie entfaltet ihre Tätigkeit zur Hauptsache in Wien, in vereinzelten Fällen auch in Niederösterreich, Mähren, Steiermark, im Küstenlande und in Ungarn. Leider ist die Inanspruchnahme der fachlichen Zentralstelle seitens industrieller Kreise noch immer nur eine bescheidene. Seit 1909 verfügt die Gesellschaft auch über einen Straßenaufseher, der den Zustand der öffentlichen Verkehrsflächen und die zu übermäßiger Staubentwicklung Anlaß gebenden Mißbräuche beobachtet und sich von der Einhaltung der auf die Straßenpflege, Abfallbeseitigung u. dgl. bezughabenden Vorschriften überzeugt; bei wahrgenommenen Übelständen nimmt er die Intervention der Polizeiorgane in Anspruch; seine ausführlichen Monatsberichte werden der Polizeidirektion und dem Magistrate zur Einsicht mitgeteilt. Auf dem Gebiete der Staubabwehr hat sich die Gesellschaft seit 1907 die Mitarbeiterschaft der Versuchsanstalt für Bau- und Maschinenmaterialie des k. k. Technologischen Gewerbemuseums gesichert. Neben der Prüfung des Widerstandes des Straßenbaumaterials werden auch chemische Feststellungen durchgeführt, die sich einerseits auf die Erforschung der Eignung von Staubbindemitteln, andererseits auf den Nachweis der Einwirkung derselben auf die Straßendecke beziehen. Bedauerlicherweise machen die Gesellschaftsmitglieder auch hievon wenig Gebrauch. Auf dem ganzen Arbeitsgebiete werden fachliche Ratschläge und Auskünfte erteilt, Versuche und Erprobungen technischer Einrichtungen angestellt und Gutachten abgegeben. Besonderes Augenmerk wird den Studien über die zahlreichen Staubbindemittel zugewendet, bei deren probeweiser Anwendung stets Gesellschaftsvertreter teilnehmen. Eingehender Begutachtung und Prüfung wurden Projekte und Apparate zur Straßensäuberung, Mülleinsammlung und Kehrichtabfuhr sowie Feuerungsanlagen und Vorrichtungen zur rauchschwachen Verbrennung unterzogen. Bei der Herstellung moderner Straßendecken wurde interveniert, über ausgeführte Objekte wurden Gutachten abgegeben. Eingehende Studien wurden über die Druckfestigkeit der verwendeten Schottergattungen und ihrer Bindemittel sowie über die Kosten der Neuherstellung und Erhaltung dieser Straßen gepflogen, weiters Prüfungen von Beton veranlaßt, zu welchem bei der Müllverbrennung gewonnener Schlackensand verwendet worden war. Seitens der Gesellschaft wurden angeregt: die Errichtung einer mit der Wiener Technischen Hochschule in Verbindung zu bringenden, auch Lehrzwecken dienenden Versuchskesselanlage, die Abänderung der Vorschriften für das Rauchfangkehrergewerbe, die obligatorische Einführung von Zentralheizanlagen bei Neubauten und der Gasfeuerung in Badezimmern und Küchen, die Feststellung des Einflusses des Hufbeschlages auf die Abnutzung der Straßendecke, die Anbringung von Sammelgefäßen für Obst-, Papier- und sonstige Abfälle auf den öffentlichen Verkehrsflächen, endlich die Einrichtung einer Versuchstation zur Prüfung von Hausbrandfeuerung. Wichtige und lehrreiche Objekte und Einrichtungen wurden gelegentlich einer Reihe von Exkursionen in Augenschein genommen. Die Gesellschaft steht mit



den Schwesterinstituten des Auslandes in ständigem Verkehr und Austausch der Publikationen; sie gehört dem Internationalen ständigen Verbands der Straßenkongresse an und ist in der Internationalen ständigen Kommission für Straßenkongresse vertreten; auch mit inländischen Institutionen, welche zu ihrem Arbeitsgebiete Beziehungen haben, pflegt sie beständige Fühlung. Im Jahre 1909 leitete die Gesellschaft eine Aktion ein, betreffend die Vornahme systematischer, nach einheitlicher Methode durchzuführender Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch Rauch und Ruß sowie von Messungen der Tageshelligkeit und Sonnenscheindauer, endlich betreffs Bestimmung des Gehaltes der Luft an schwefliger Säure; an diesen Feststellungen beteiligten sich mehrere österreichische hygienische Institute und Städte. In zahlreichen Eingaben und Vorstellungen an jene Behörden, denen die Abwehr der Rauch- und Staubbelästigung ressortmäßig zufällt, hat die Gesellschaft die Unterstützung der Behörden in Anspruch genommen und ist sie mit verschiedenen Anregungen hervorgetreten. Das Bedürfnis, die Frage der Staubverhütung und -Bekämpfung einer gründlichen öffentlichen Erörterung zu unterziehen, hat die Gesellschaft zur Abhaltung der am 29. und 30. März 1911 in Wien veranstalteten Enquete, betreffend die Abwehr der Staubplage mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse, veranlaßt, über welche in diesen Blättern seinerzeit eingehend berichtet wurde. An derselben haben sich bekanntlich Vertreter mehrerer Zentralstellen und anderer Behörden, von Hochschulen, zahlreichen Vereinen und Korporationen beteiligt, auch fand diese sehr befriedigend verlaufene Veranstaltung zahlreichen Besuch seitens der Privatinteressenten.

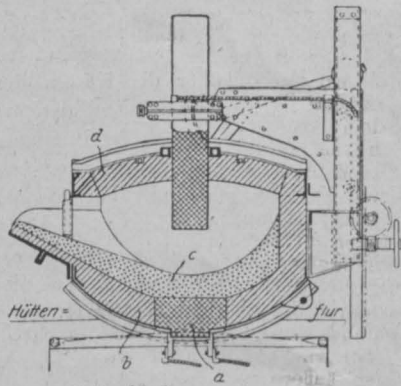
Trotz aller Rührigkeit, welche die Gesellschaft entfaltet, läßt sich aber leider nicht verkennen, daß sie nicht in der Lage ist, all ihre Ziele zu verwirklichen; sie hat zwar manches schöne und ermunternde Resultat erzielt, weit mehr aber bloß angestrebt, ja sie mußte gar manchen Wunsch zurückstellen. Dies rührt daher, daß noch viele, denen die Arbeit der Gesellschaft zugute kommt, ihren Bestrebungen bisher ferne stehen und daß die materiellen Mittel ihr nur spärlich zufließen. So versagten bisher die Interessenten aus industriellen und gewerblichen Kreisen fast vollständig und auch der Appell an die Landesvertretungen, die Bezirksstraßenausschüsse sowie an die großen Städte hatte bei weitem nicht den erwünschten Erfolg. Betrüßlich erscheint auch die geringe Beteiligung der Provinz.

Das Werk der Österr. Gesellschaft zur Bekämpfung der Rauch- und Staubplage, das hauptsächlich durch die geradezu, aufopfernde, selbstlose und intensive Arbeit der ihr zur Verfügung stehenden Fachorgane gefördert wird, verdient zweifellos die eifrigste Unterstützung, die ihr namentlich durch zahlreichen Beitritt von Mitgliedern geboten werden könnte. Dazu anzuregen, ist der Zweck dieser Zeilen.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Elektrotechnik.

**Der Elektrostahlofen von Grönwall.** Grönwall und die beiden schwedischen Ingenieure Lindblad und Stalhane haben einen Elektrostahlofen gebaut, der in Sheffield aufgestellt ist (Abb.). Der elektrische Strom tritt durch zwei Elektroden, die an der Decke des Ofens angeordnet sind, ein und durch einen Kohlenblock am Boden des Ofens aus.



a Kohlenblock,  
b Magnesitmauerwerk,  
c aufgestampfte Schicht von Dolomit oder Magnesit,  
d Quarzsteine.

Der Strom muß durch die Ausmauerung hindurch. („Z. d. V. D. Ing.“ 1912, Nr. 12)

**Elektrische Bahn auf den Popocatepetl.** Eine Gruppe von mexikanischen Kapitalisten, die im Besitze der Wasserkraftanlage von Necaxa und der elektrischen Bahnen in Mexiko und Umgebung ist, beabsichtigt, eine elektrische Bahn zu bauen, die von Mexiko nach Puebla führt und von Amecameco abzweigt und auf den Gipfel des Popocatepetl führt. Für die Bergstrecke ist eine Reibungsbahn mit 50% Steigung — von 2133,6 m bis 4724,3 m über dem Meerespiegel — vorgesehen. Ein Nachteil ist, daß die Reisenden bei einer zweistündigen Fahrt eine Temperaturdifferenz von + 20° C auf — 12° C mitzumachen haben. („Electrical World“, Februar 1912) Kühnelt

**Elektrische Bremsung von Wechselstrom-Kollektormotoren.** Schenkel teilt in einem Schreiben an die „E. K. B.“ Versuchsergebnisse über die Nutzbremse von Mehrphasen-Reihenschlußmotoren mit. Im Versuchsfeld der Siemens Schuckert-Werke wurde ein Drehstrom-Reihenschlußmotor in Hintereinanderschaltung von Stator und Rotor von einem Gleichstrommotor angetrieben und von einem Drehstromgenerator von 100 KVA über einen Widerstand gespeist und bei 60 V Spannung am Generator, 50 ∞, die Tourenzahl des Kollektormotors auf 750 gehalten, wobei er 50 PS normal lieferte. Wurden die Bürsten des Kollektormotors über die Leerlaufstellung zurückgedreht, so wurde der Motor zum Generator. Um die Eigenenergie zu unterbinden, werden die in der Tabelle zahlenmäßig angegebenen Ohmschen Widerstände in jede Phase eingeschaltet, die ziemlich wenig Leistung verzehren; der Rest ging in den speisenden Generator über, dessen Antriebsmotor entlastet wurde und sogar Strom an sein Netz zurückgab, was man an der Umkehr des Wattmeterausschlages merken konnte. Der Drehstrom-Reihenschlußmotor ist also imstande, unter Abgabe nutzbarer Energie zu bremsen, wenn er von außen angetrieben wird, ohne daß seine Schaltung geändert zu werden braucht; lediglich die Bürsten sind umzulegen.

Die auf eine Anzahl von Diagrammen sich stützende theoretische Überlegung erklärt diese Erscheinung damit, daß die zulässigen Phasenverschiebungen Hand in Hand mit einer räumlichen Verlegung der Felder geht.

Elektrische Grade . . . . .	20	40	60	80	100
Strom in A pro Phase . . . . .	200	220	262	350	—
Widerstand in Ohm . . . . .	—	0.014	0.026	0.03	0.03
Vom Motor zurückgegebene Leistung	2	4	18	35	—
An das Netz zurückgegebene Leistung	1	3.7	13	24	—

Die obige Tabelle wurde an einem zum Betrieb eines Förderhalses dienenden Motor gewonnen, mit dem häufig Lasten unter Nutzbremse eingehängt werden müssen. („E. K. B.“ 1912, Heft 6)

**Der elektrische Betrieb von beweglichen Brücken.** Gaze berichtet über die von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft im Verein mit der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg ausgeführten elektrischen Einrichtungen beweglicher Brücken. Die für Bewältigung des Verkehrs über die Oste zwischen Hamburg und Cuxhaven errichtete Brücke besteht aus einem 80 m breiten über den Fluß sich erhebenden Gerüst, dessen Untergurt 30 m über dem Fahrwasser liegt. Auf diesem ist zwischen dem Gitterwerk die Laufbahn angebracht, auf welcher ein Laufwagen läuft, der gegen den Wasserspiegel zu an einer in eine Plattform endigenden Gitterkonstruktion hängt. Auf dieser Plattform werden Fußgänger und Fahrzeuge übersetzt. Der Laufwagen wird von zwei 18 PS, 220 V Hauptstrommotoren betätigt, die von dem auf der Plattform mitfahrenden Steuermann gesteuert werden. Der Verfasser beschreibt eine Anzahl von Drehbrücken und Klappbrücken mit elektrischem Antrieb. Drehbrücken werden vorzugsweise mit Gleichstromreihenmotoren betätigt, wobei das Hauptaugenmerk auf das ruhige Einfahren in die Endstellung gelegt werden muß. An Stelle der für diesen Zweck bisher verwendeten Grenzsicherung dient jetzt die „Umgehungsendsicherung“, durch welche die veränderlichen Betriebsbedingungen, wie Winddruck, Temperaturunterschiede, Witterungsverhältnisse, ausgeglichen werden sollen. Der Endschieber bewegt sich mit der Drehbrücke längs eines am feststehenden Teil angebrachten Schaltlineals. Vor Erreichung seiner Stellung I stößt die am Ende des Hebels befindliche Rolle an das Lineal und bringt den Hebel in Stellung II, in welcher der Strom unterbrochen wird. Der Führer muß also den Controller bis auf Null zurückdrehen und erst dann von neuem Strom geben; dabei ist die Einrichtung so getroffen, daß von nun ab nur auf den ersten Controllerstellungen Strom sich vorfindet, also nur langsam weiter gefahren werden kann, bis die Rolle abermals durch Aufstoßen auf das Lineal den Hebel in eine Stellung III bringt, in der der Strom ganz abgeschaltet wird. Der Autor beschreibt eine Drehbrücke im Ruhrorter Hafen, die mit Drehstrom von 220 V, 50 ∞, durch einen 40 PS Schleifringmotor mit 758 Umdrehungen pro Minute betrieben wird, wobei die Drehbrücke eine Drehung von 90° macht und hiezu eine Minute benötigt. — Bei der Drehbrücke in Köln wird Einphasenstrom von 500 V, 50 ∞, in einem Kollektormotor von 30 PS, 700 Touren verwendet. Die Drehbrücke in Geestemünde erhält den Antrieb durch einen 30 PS Hauptstrommotor, 440 V Gleichstrom, 510 Touren. Die größte Drehbrücke ist die bei Zaandam befindliche Eisenbahnbrücke mit zwei festen Seitenöffnungen von je 260 m und einer mittleren von 128 m, deren drehbarer Teil 1500 t wiegt; sie wird durch zwei Gleichstrommotoren von je 16 1/2 PS Leistung angetrieben; die Drehung



um 90° dauert eine Minute. Das Verriegeln der Brücke erfolgt mittels dreipförmiger Motoren und dauert 20 Sekunden. Der Strom wird von einer kleinen am Ufer gebauten Kraftstation geliefert, die zwei Petroleummotoren und zwei Dynamos von je 40 KW mit Batterie erhält. Der Stromverbrauch solcher Motoren ist ein geringer. So hat eine zweiflügelige Klappbrücke von 16 m Verkehrsbreite bei dem Preis von 30 h pro KW-Stde. K 900 im Jahre gekostet, wobei die Brücke beinahe 7000 mal geöffnet wurde; pro Durchfahrt sind also 13 h an Stromkosten zu rechnen. („A. E. G.-Zeitung“, März 1912) Grht.

## Verschiedene Mitteilungen.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Grenchenberg-Tunnel (Länge 8565 m) der Eisenbahn Münster-Lengnau (Jura) durchstich der Linie Delle-, bezw. Basel-Bern) am 31. Mai 1912.

	Nordseite Münster	Süd- seite Gren- chen	Zu- sammen beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 30. April . . m	338	274	612
„ „ „ „ „ 31. Mai . . m	449	409	858
Geleistete Länge des Sohlstollens im Mai . . . . . m	111	135	246
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels . . . . .	4.889	4.501	9.390
„ „ im Tunnel . . . . .	7.008	7.566	14.574
„ „ total . . . . .	11.897	12.067	23.964
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . . . .	168	150	318
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel . . . . .	242	252	494
„ „ „ „ total . . . . .	410	402	812
Gesteinstemperatur vor Ort . . . . ° C	11·5	11·5	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	0·1	0·7	—

### Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite: Das vorherrschende Gestein ist bunter Mergel mit stark wechselndem Sandgehalte oder auch ohne solchen. Sandsteine verschiedenen Härtegrades sind eingelagert. Nördliches Einfallen von im Mittel 25 bis 30° herrscht vor; lokale Störungen sind häufig. Es wurde von Hand pro Arbeitstag ein Fortschritt von 5·29 m erreicht.

Südseite: Die durch den Sohlstollen erschlossene Strecke zeigt in unregelmäßiger Wechsellagerung und mit Übergängen vorherrschend bunte Mergel, daneben meist weiche Sandsteine. Von Km 0·374 sind den Mergeln Kalkknauer eingelagert. Das nördliche Einfallen geht in die wagrechte Lagerung über.

Der Fortschritt der Handbohrung pro Arbeitstag erreichte im Mittel 4·50 m.

Allgemeines: Die Arbeiten waren auf der Nordseite am 1. und 26. Mai (Maifeier und Pfingsten) und in Grenchen am 1. Mai eingestellt.

Anlage von Prachtstraßen in Buenos Aires. Die Straßen der inneren Stadt sind in Buenos Aires außerordentlich eng, da ihre Anlage noch aus alter Zeit stammt, wo der Verkehr sehr gering war. Sie sind daher dem Riesenverkehre des modernen Buenos Aires, das fast 1.400.000 Einwohner hat, nicht mehr gewachsen. Seit Jahren beschäftigen sich die öffentliche Meinung und die Behörden mit der Frage, wie dem abzuwehren sei. Das Beispiel der Hausmannschen Straßenneubauten in Paris zur Zeit des dritten Kaiserreiches hat den Argentinern bei ihren Plänen vorgeschwebt, die letzthin in zwei Gesetzen ihren Niederschlag gefunden haben. Nach den beiden am 30. Jänner 1912 erlassenen Gesetzen sollen zwei große Avenuen in Buenos Aires durchgebrochen werden, von denen die eine von Norden nach Süden, die andere in der Diagonale die Stadt durchschneiden wird.

Die Nord-Süd-Avenida soll eine Breite von 33 m erhalten und vom Pase de Julio am Hafen im Norden bis zur Calle Brasil im Süden geführt werden. Ferner sollen die dieser neuen Straßenlinie im Osten und im Westen parallel laufenden Straßen „Carlos Pellegrini“ und „Bernardo de Irigoyen“ wie „Corrito & Lima“ auf 17 m verbreitert werden. Auf die gleiche Meterzahl sollen auch alle die drei obgenannten Linien schneidenden Querstraßen erweitert werden. Im Schnittpunkt dieser neuen Avenida mit der vor einer Reihe von Jahren erbauten und vom Regierungsgebäude (Casa Rosada) nach dem Kongreß führenden Avenida de Mayo soll ein „Rond Point“ angelegt werden, dessen Durchmesser nicht 120 m überschreiten soll. Für die neue Diagonalstraße, die eine Breite von 30 m erhalten wird, ist die Linie vorgesehen, welche den Schnittpunkt der Straßen „Rivadavia“ und „San Martin“ mit dem Schnittpunkt der „Libertad“ und „Laval“ in nordwestlicher Richtung verbindet. Die Bauten, die in diesen neuen Straßen errichtet werden, sollen nach einem bestimmten, noch zu erlassenden Bauplan der Stadtverwaltung ausgeführt werden. Besondere Rücksicht soll hierbei auf die Höhe, Helligkeit, hygienische Einrichtungen und äußere Architektur genommen werden.

Um dieses Werk durchzuführen, wird der Stadtverwaltung das Enteignungsrecht verliehen, und zwar nicht nur für die Breite der neuen Straßen, sondern auch für den durch sie begrenzten Gelände-

streifen bei der Nord-Süd- und von je 20 m auf beiden Seiten der Diagonal-Avenida. Zur Deckung der Kosten der Nord-Süd-Avenue sollen die eben erwähnten Geländestreifen öffentlich versteigert werden und soll die Stadtverwaltung eine innere oder äußere Anleihe bis zu dem Betrage von 10 Millionen Pesos Gold oder den Gegenwert in Pfund Sterling, Reichsmark oder Franken in einer oder mehreren Serien aufnehmen. Ferner wird die Stadtverwaltung ermächtigt, Kreditoperationen und Finanzverbindungen mit anerkannt kapitalkräftigen Gesellschaften einzugehen, um die zur Enteignung und zur Durchführung der durch dieses Gesetz genehmigten Bauarbeiten nötigen Mittel zu beschaffen. Zu diesem Zweck kann sie weitere 15 Millionen Pesos Gold der oben erwähnten 5%igen Titel ausgeben. Alle Grundstückseigentümer der westlichen und östlichen Häuserreihen der Nord-Süd-Avenida zahlen unter anderem während 15 Jahren eine Wert-zuwachsteuer, die von 1 Peso bis zu 2 Pesos für 1 m<sup>2</sup> je nach der Lage des Grundstücks wechselt. Die aus allgemeinen Einkünften entlehnten Summen kann die Stadtverwaltung aus dem Erlöse der Grundstücke, die sie eigens zu diesem Zwecke an den neu zu erbauenden Straßen enteignet wird, ersetzen.

Die Stadtverwaltung wird drei Preise von 20.000, 12.000 und 8000 Pesos für diejenigen Architekten oder Ingenieure aussetzen, deren Pläne den ersten, zweiten und dritten Preis für die architektonisch und dekorativ beste Fassade eines in den neuen Straßen erbauten Hauses erhalten haben.

Zur Herstellung der Diagonal-Avenida wird die Stadtverwaltung ermächtigt, eine äußere oder innere Anleihe im Betrage von 15 Millionen Pesos Gold aufzunehmen, die in ihrem Gesamtbetrag oder zu Serien von je 5 Millionen Pesos Gold auf den Markt gebracht werden kann. Zinsfuß und Rückzahlung werden wie bei den Anleihen für die Nord-Süd-Avenida angeordnet werden. Der Reinertrag aus den Grundstückverkäufen des Geländestreifens von 20 m zu beiden Seiten der Avenida soll zur Zahlung der Zinsen der eben erwähnten Anleihe sowie für außerordentliche Tilgung derselben verwendet werden.

Über Herstellung und Verwendung der nahtlosen Mannesmann-Stahlmuffenrohre hielt Ober-Ingenieur Fritz Seel im Bahnmeisterverschein des Eisenbahndirektionsbezirkes Kassel einen Vortrag, dem wir nachfolgendes entnehmen:

1885/86 verlaute, daß es den Gebrüdern Mannesmann in Remscheid gelungen sei, aus vollen Blöcken ohne Anwendung eines Dornes nur vermittels Walzens Rohre herzustellen, und zwar im Wege des sogenannten „Schrägwalzverfahrens“. 1891 trat eine durchgreifende Änderung in der Fabrikationsmethode durch die Erfindung des sogenannten „Pilgerwalzwerks“ von Max Mannesmann ein. Während bei dem ersten Verfahren ein massiver Rundblock in heißem Zustande derart hohlgezogen wird, daß ein starkwandiges rohes Rohrstück entsteht, wird dieses Mittelprodukt gleichfalls im warmen Zustande auf ein langes fertiges Rohr mit dünner Wandstärke gebracht. Der Vorgang ist der folgende: Die beiden schräggestellten, in gleichem Sinne sich drehenden, teilweise kegelförmigen Angriffswalzen drängen das warme, weiche Walzstück mit gleichzeitiger Drehbewegung nach vorwärts, wobei die einzelnen Oberflächenpunkte Spirallinien beschreiben; an der engsten Durchgangsstelle eilen von Beginn an die vorderen Teile und insbesondere die von den Druckwalzen direkt berührten Materialteilchen voraus; infolge der nach vorne kegelförmig auslaufenden Gestaltung der Walzen wird gleichzeitig auf das Walzstück eine Bremswirkung ausgeübt, wobei die vorauseilenden Blockteilchen eine becherartige Vertiefung im Kopfe des Rundblockes erzeugen, welche bei weiterem Fortgang auch ohne Zuhilfenahme eines Dornes eine Lochung des Blockes bewirken würde. Zur Beschleunigung des Prozesses und zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandstärke und eines glatten Innern bringt man zwischen den Arbeitswalzen einen nach vorn spitz auslaufenden, festmontierten Dorn auf. Die Weiterbearbeitung des so entstehenden rohen Rohrstückes von geringer Länge und großer Wandstärke erfolgt sodann auf dem Pilgerwalzwerk zu einem langen, dünnwandigen Rohre. Die kalibrierten Walzen desselben rollen sich in entgegengesetzter Richtung des Fortschreitens der Querschnittsverminderung des heißen Walzstückes, das im Innern in der ganzen Länge einen zylindrischen Dorn trägt, auf diesem ab, wobei sie je nach dem Rohrdurchmesser bis zu einigen hundert Touren in der Minute machen, während das Walzstück mit dem inneren Dorn jeweils gedreht wird, um eine gleichmäßige Rundung zu erzielen. Durch besondere Vorrichtungen wird zu jeder Walzendrehung der Dorn mit Mittelprodukt um einen gleichmäßigen kleinen Teil vorgeschoben und jeweils nur dieser kleine Teil auf die gewünschte dünne Fertigdimension gebracht und über den in Frage kommenden vorderen Teil des Dornes vorwärts gedrängt. Bei der zuletzt ausgewalzten Stelle bildet sich ein langsamer, annähernd kegelförmiger Übergang von der großen Wandstärke des Mittelproduktes zu der geringen Wandstärke des fertigen Rohres; dieses verstärkte Rohrende dient für den künftigen Muffenkopf. Das fertig gewalzte Rohr wird noch warm von dem Dorn heruntergezogen. Um es gegen äußere Einflüsse, namentlich gegen Rost zu schützen, wird es in einem Ofen seiner ganzen Länge nach gleichmäßig erwärmt und im ganzen vermittels einer Zange maschinell in eine lange geheizte Pfanne mit kochendem Asphalt getaucht und dabei in diesem Bade in seiner Längsrichtung hin und her bewegt. Der Asphalt muß emailleartig anhaften, ohne spröde zu sein. Um das



Rohr gegen Stöße u. dgl. zu schützen, wird es auf einer neben einer langen Pfanne mit kochendem Asphalt befindlichen Maschine eingespannt und maschinell gleichmäßig gedreht, wobei sich ein durch das Asphaltbad laufender Jutestreifen selbsttätig auf dem ganzen Umfang des Rohres, dieses doppelt übergreifend, abwickelt. Die Mannesmannrohre werden in Längen von 8 bis 12 m, maximal 15 m erzeugt; die üblichsten Dimensionen sind 40 bis 275 mm Durchmesser. Bei langen steigenden Rohrsträngen sind sie stets von unten nach oben zu verlegen. Es werden in dem Vortrage sehr genaue und eingehende Weisungen über das Vorgehen beim Verlegen der nahtlosen Mannesmann-Stahlmuffenrohre, beim Verstemmen derselben, bei der Isolierung, beim Durchschneiden und bei der Herstellung späterer Anschlüsse gegeben. Bezüglich der Materialfrage wird folgendes angeführt. Zur Herstellung nahtloser Muffenrohre wird nur bester Stahl von 55 bis 65 kg/mm<sup>2</sup> Bruchfestigkeit und 23% Dehnung im ungeglühten Zustande verwendet. Die „Mannesmann-Röhrenwerke in Düsseldorf“ haben in Deutschland Werke in Rath bei Düsseldorf, Remscheid, Bous a. d. Saar und Saarbrücken, ihre Töchtergesellschaften in Österreich in Komotau und Schönbrunn, in England in Landore und in Italien in Dalmine bei Bergamo. 1910 betrug die Beamten- und Arbeiterzahl aller Werke 2500, der Gesamtumsatz über 72 Millionen Mark. Der Vortragende bespricht noch die Rostfrage und die damit zusammenhängenden Untersuchungen, die Vorteile der verringerten Anzahl der Verbindungen infolge der großen Konstruktionslänge der Mannesmannrohre, ihre geringeren Transportkosten, die Abschlüsse mit Behörden bezüglich der Lieferung solcher Rohre und endlich auch die übrigen Erzeugnisse der Mannesmann-Werke. („Wochenschrift für deutsche Bahnmeister“ 1912, Nr. 9)

## Gesetze, Erlässe und Verordnungen.

**Stiegenstufen.** Der Magistrat Wien hat in Erledigung des Ansuchens der Firma Segall & Spitzer, Zementwaren- und Kunststeinfabrik, XXI Kagran Nr. 155, die Verwendung der von dieser Firma im Vereine mit dem Baumeister Franz Müller, Wien, IX Harmoniegasse 1, erzeugten Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien unter der Bedingung als zulässig erklärt, daß die mit dem Magistrats-Erlasse vom 15. August 1906, Mag. Abt. XIV 5093/06, für Stiegenstufen aus Stampfbeton mit Eiseneinlagen erlassenen Bestimmungen genau eingehalten und bei freitragenden Stufen die Eiseneinlagen am Auflagerende kräftig hakenförmig abgebogen werden. Die im § 2 des genannten Erlasses vorgeschriebene Überwachung und Haftung hat Herr Franz Müller, Baumeister, IX Harmoniegasse 1, zu übernehmen.

**Raggendorfer Kalksandsteinziegel.** In Erledigung des Ansuchens der Raggendorfer Ziegelwerke-Gesellschaft m. b. H. in Wien, XXI Brünnerstraße 14, hat der Magistrat Wien die Verwendung der Kalksandsteinziegel der genannten Gesellschaft mit dem Fabrikzeichen „R. H.“ als Baumaterial für Hochbauten in Wien im Sinne des § 37, letzter Absatz, der Bauordnung für Wien unter genauer Einhaltung der nachstehenden Bedingungen für zulässig erklärt: 1. Die zu Bauführungen angelieferten Hartsteine müssen das im § 36 der Bauordnung für Wien festgesetzte Maß besitzen und müssen den geprüften Steinen hinsichtlich ihrer Eigenschaften in bezug auf Frostbeständigkeit und Feuersicherheit entsprechen und wird die Druckfestigkeit im luft-trockenen Zustande mit mindestens 140 kg per 1 cm<sup>2</sup> festgesetzt. Das Mauerwerk aus Hartsteinen wird demjenigen aus gewöhnlichen Mauerziegeln gleichgestellt. 2. Über Verlangen der städtischen Bauaufsichtsorgane ist eine wenn notwendig wiederholte Prüfung der angelieferten Hartsteine auf Kosten des Bauherrn im Sinne des § 44 der Bauordnung vornehmen zu lassen; unqualitätsmäßige Steine sind ungesäumt von der Baustelle zu entfernen. 3. Die Hartsteine sind vor dem Vermauern anzunässen und ist auf eine besonders gute Anfeuchtung bei warmem und trockenem Wetter zu achten. Die Verwendung von Zementmörtel bedingt ein stärkeres Anfeuchten der Steine. 4. Die Abänderung, bezw. teilweise oder gänzliche Zurückziehung dieser auf Widerruf erteilten Genehmigung bleibt auf Grund der mit diesen Steinen gemachten praktischen Erfahrungen vorbehalten. Der Zutritt in die Fabrik ist auch während des Betriebes den Organen des Stadtbauamtes über jedesmaliges Verlangen zu gestatten. 5. Die Hartsteine haben das Fabrikzeichen „R. H.“ zu tragen.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**13.778 Alte Innenräume österreichischer Schlösser, Paläste und Wohnhäuser.** Von J. Folnesics. (40 × 32 cm.) Lieferung 1 bis 2. Mit 80 Tafeln. Wien 1912, Schroll & Co. (Preis K 35).

Eine auserlesene Sammlung von österreichischen Schlössern und Palästen bringt in geschmackvollen photographischen Aufnahmen eine Reihe von Innenräumen aus Privatbesitz. Einzelne Blätter zeigen Juwelen von Innenarchitekturen vergangener Jahrhunderte; es ist der Publikation eine möglichst weite Verbreitung zu wünschen. Hackhofer

**13.609 Die komplexen Veränderlichen und ihre Funktionen.** Von Dr. Gerhard Kowalewski, o. Professor an der deutschen Technischen Hochschule in Prag. 455 Seiten (22 × 14,5 cm). Mit 124 Abb. im Text. Leipzig und Berlin 1911, B. G. Teubner (Preis geh. M 12, gebd. M 13).

Der bekannte Mathematiker der Prager deutschen Technischen Hochschule Prof. Dr. Kowalewski hat im Jahre 1909 im gleichen Verlage ein von der fachlichen Kritik ungemein beifällig aufgenommenes Werk unter dem Titel „Grundzüge der Differential- und Integralrechnung“ erscheinen lassen. Der nunmehr herausgekommene Band stellt sich als eine Fortsetzung dieser Arbeit dar und bildet eine treffliche Einführung in die Funktionstheorie. Das Werk gliedert sich in sieben Kapitel, von denen das erste die komplexen Zahlen, das zweite die komplexen Funktionen reeller Veränderlicher, das dritte die Funktionen einer komplexen Veränderlichen und das vierte Kurvenintegrale behandeln. Die drei letzten Kapitel sind dem Cauchyschen Fundamentalsatz und seinen Konsequenzen, den unendlichen Reihen und unendlichen Produkten von Funktionen und endlich dem Theorem von Mittag-Leffler und der Weierstraßschen Produktdarstellung der ganzen Funktionen gewidmet. Der Lehrgang, in dem der ausgezeichnete Verfasser in dieses wissenschaftlich sehr interessante Gebiet einführt, ist ein sehr klarer und wird von ihm auch in seinen Universitätsvorlesungen benutzt. Zur leichteren Handhabung des Buches beim Gebrauche als Nachschlagewerk ist am Schlusse ein zweckdienliches Sachregister beigegeben. Die Ausstattung ist die bekannt vorzügliche, die der angesehene Verlag allen von ihm herausgebrachten Büchern angedeihen läßt. π

**13.748 J. H. van 't Hoffs Amsterdamer Periode 1877 bis 1895.** Von Dr. W. P. Jorissen und L. Th. Reicher. 106 Seiten (25 × 16 cm). Mit 20 Abbildungen. Helder (Holland) 1912, C. de Boer jun.

Van 't Hoffs Bedeutung für die Entwicklung der neueren Chemie ist so allgemein anerkannt, seine scharf ausgeprägte Persönlichkeit tritt aus dem Rahmen der Durchschnittsforscher so sehr heraus, daß jeder Beitrag zur Kenntnis seines Lebens und Wirkens auch in weiteren Kreisen Interesse erregen muß. Einen solchen Beitrag haben die Verfasser in ihrer Publikation geliefert und durch denselben namentlich einen Einblick in die Amsterdamer Periode von van 't Hoffs Schaffen geliefert, jene Zeit, aus welcher seine hervorragendsten Arbeiten stammen. In einer Einleitung wird der geistvollen Studien van 't Hoffs über die „Lagerung der Atome im Raume“ gedacht, welche zu der durch J. W. Gunning veranlaßten Berufung van 't Hoffs nach Amsterdam geführt hatten. Diese Vorstellungen haben bekanntlich einen überraschenden Einblick in den Bau und die Struktur der Moleküle gewährt und die Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoff hat nicht nur mächtigen Einfluß auf die Entwicklung der Kohlenstoffchemie geübt, sondern in der Folge auch das Verständnis von Umwandlungen bei Verbindungen anderer Elemente angebahnt. In heftiger und kränkender Weise wurden diese Studien anfangs von Hermann Kolbe bekämpft, aber sie rangen sich doch durch, ihre Bedeutung wurde in Deutschland bald von Adolf Baeyer, J. Wislicenus, H. Landolt u. a. erkannt und Gunning gebührt das Verdienst, dem jungen, kaum 25 Jahre alten Forscher durch die erwähnte Berufung in seiner Heimat Holland die Wege geebnet zu haben. Die Verfasser schildern den Unterricht in der Chemie in Amsterdam vor van 't Hoffs Lehrtätigkeit, die Zustände im alten Laboratorium am Groenburgwal nach seiner Berufung, den Bau des neuen Laboratoriums an der Nieuwe Prinsengracht, in welchem van 't Hoff dann noch einige Jahre gewirkt hat, und seine Übersiedlung nach Berlin. Die Darstellung ist fesselnd, gibt ein lichtvolles Bild der lebenswürdigen Persönlichkeit des hervorragenden Forschers. Angefügt sind noch vier Aufsätze, welche ursprünglich in niederländischer Sprache verfaßt, in Deutschland wenig bekannt geworden sind. Es sind dies ein Nachruf auf Jan Willem Gunning, Erinnerungsblätter für Charles Marius van Dewenter und Lodewijk Theodorus Reicher sowie unter dem Titel: „Verwirklichung der Vorhersagung einer Rektoratsrede“ die Besprechung der durch eine Rektoratsrede van Bemmelen angeregten, von van 't Hoff zum Teil gemeinsam mit Meyerhoffer in der Berliner Periode durchgeführten Arbeiten. Eine Zusammenstellung aller von van 't Hoff und seinen Schülern veröffentlichten Bücher und Abhandlungen bildet den Schluß des Buches, dem die Verlagshandlung in dankenswerter Weise eine Reihe von Bildnissen des unvergeßlichen Gelehrten, Ansichten des alten und neuen Laboratoriums u. dgl. beigelegt hat.

R. Pribram

**3512 Handbuch der Architektur.** III. Teil, 2. Band, 4. Heft. Professor Dr. E. Schmitt und Professor Dr. Th. Landsberg: Dächer, Dachformen und Dachstuhlkonstruktionen. 3. Auflage. 455 Seiten (28 × 19 cm). Mit 871 Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig 1911, Gebhardt (Preis geh. M 20, gebd. M 23).

Die dritte Auflage dieses Heftes des Handbuches der Architektur wandelt die wohlgeählten Wege ihrer Vorgängerinnen sicher weiter. Sie bringt nicht nur ein Mehr von 50 Seiten und nahezu 90 Abbildungen, sondern auch eine Reihe von Ergänzungen und Verbesserungen. Eine kleine Erweiterung wurde den Dachausmittlungen zuteil. Bei den Dachstuhlkonstruktionen ist noch mehr als früher darauf Bedacht genommen worden, die Forderungen der Statik festzulegen und zu zeigen, wie ihnen konstruktiv entsprochen wird. Die Holzdachstühle der sonst so vielfach



üblichen rein beschreibenden Darstellung all der Formen, welche die Handwerksbräuche der verflossenen Jahrhunderte entstehen ließen, weiter zu entziehen und sie einer wissenschaftlichen Behandlung zu unterstellen, war eines der Ziele der neuen Auflage. Leider sind auch hier wieder unsere österreichischen Eigenheiten einer Erwähnung ebenso nicht für wert befunden worden, wie dies auch bei anderen Bauteilen nicht geschehen ist, obwohl gerade bei den Holzdachstühlen nicht nur viel Gutes und Beachtenswertes, sondern sogar manches Bessere gebracht werden könnte. Neu dazu gekommen ist ein Kapitel über „Binder aus Eisenbeton“, das sowohl ebene Balken-, Sprengwerk- und Bogendachbinder als auch Kuppel-, Zelt- und Turmdächer aus Eisenbeton behandelt. *Daub*

**13.756 Sammlung Götschen.** Nr. 511 und 512. H. Salzmann: Industrielle und gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser und Fabriken). I. Allgemeines über Anlage und Konstruktion der industriellen und gewerblichen Bauten. 104 Seiten (15,5 × 10 cm). II. Speicher und Lagerhäuser. 132 Seiten (15,5 × 10 cm). Mit 123 Abbildungen. Leipzig 1911, Götschen (Preis eines Bändchens geb. M — 48).

In der kurzgefaßten, allgemein verständlichen Darstellungsweise, welche den Veröffentlichungen dieser Sammlung eigen ist, behandelt das erste Bändchen: Die Bauplatzfrage, den Bauentwurf und die Bauausführung im Bereiche von 14 Seiten, hauptsächlich aber die Bauweisen und Bauteile des Hochbaues unter besonderer Rücksichtnahme auf industrielle und gewerbliche Anlagen; das zweite Bändchen nach einigen geschichtlichen Rückblicken und wirtschaftlichen Erwägungen Betrachtungen über die Gesamtanlage und besondere Gestalten jener Bauwerke. Nahezu die Hälfte ist gewidmet: Speichern aller Art und den maschinellen Einrichtungen dieser Gebäude. *Daub*

**13.831 Traité de Constructions civiles.** Par E. Barberot, Architecte. 1158 Seiten (22 × 13 cm). Mit 1828 Abbildungen. Vierte, vermehrte Auflage. Paris und Lüttich 1912, Ch. Béranger (Preis geb. F 20).

Hier liegt ein Lehrbuch des gesamten Hochbaues vor, das sich durch einfache und klare Darstellung auszeichnet, die Baumechanik nur bescheiden streift, dafür aber die neueren Bauweisen, insbesondere auch Eisenbeton, dann die mit dem Hochbau zusammenhängenden Baugewerbe eingehend auf Grund von für den Zweck vom Verfasser ausgeführten guten Zeichnungen eingehend behandelt. Auch die Installierungen für Wasser, Gas, Elektrizität, Heizung und Lüftung sind sachgemäß erörtert. Trotz mancher Verschiedenheit zwischen unserer und der französischen Bauweise ist aus dem gediegenen Werke manches zu lernen. Für jenen Fachmann, der mit Frankreich oder Belgien in geschäftlicher Beziehung steht oder eine solche eingehen will, werden sich willkommene Aufschlüsse, nicht nur in sprachlicher Hinsicht finden. Wertvoll ist auch die Wiedergabe der auf Bauordnung, Wohnungsordnung, Feuerpolizei u. dgl. m. sich beziehenden Erlasse, die französischer Art gemäß für schier jeden Fall vorsorgen und im Auslande nur recht schwer zu beschaffen sind. In ihnen zeigt sich deutlich, daß in der Anwendung hygienischer Lehren auf den Hochbau Frankreich rascher vorgeht als manch anderes Land. *Beraneck*

**13.834 Der Dichter in Dollarica.** Von Ernst v. Wolzogen. XIV u. 289 Seiten (22 × 15 cm). Berlin 1912, F. Fontane (Preis geh. M 5, geb. M 6).

Unter dem aufreizenden Titel verbergen sich die Beobachtungen, welche der Verfasser auf einer Vortragsreise in den Vereinigten Staaten Amerikas mit offenen Sinnen machte und dann durch Studien vertiefte. Als Gast der Germanistic Society of America hielt er an zahlreichen höheren Schulen und in Vereinen Vorlesungen und Vorträge und nützte die sich bietende Gelegenheit, die amerikanische Gesellschaft und ihre Eigentümlichkeiten kennen zu lernen. Er spricht nun über seine Erlebnisse und Reiseeindrücke, zum Teil (namentlich im ersten Kapitel) in lustigem, auch spassigem Tone, der an Mark Twain erinnert; übertreibt wohl auch gelegentlich, so betreffs Kochkunst der Yankees (der gegenüber er „wienerische Speiserestaurants ebenso schmerzlich wie Wiener Cafés vermißt“); urteilt aber dann in gewissenhafter Weise über die geistige und sittliche Kultur Nordamerikas, die in so vielem von der unsrigen abweicht, in manchem über jener der alten Welt steht. Er suchte, in die Ursachen der eigenartigen Entwicklung einzudringen, und bietet des Anziehenden in Fülle. Der Yankee als Erzieher hat den Lehrplan der Volksschule durchaus auf das Praktische gestellt. „Was jeder Mensch an Elementarwissen zum Leben unbedingt notwendig braucht, wird zuverlässig den im allgemeinen äußerst hellen und lernbegierigen Köpfen eingerichtet.“ Das Universitätsleben in der Union mit seinem starken Einschlag von Sport und ohne Bier scheint „gerade für uns sehr viel Nachahmenswertes zu enthalten“. Der Abschnitt über öffentliche und private Moral ist sehr anziehend. „Man weiß, daß sogar die Binde vor den Augen der Gerechtigkeit zuweilen aus lauter Dollarnoten besteht.“ Man kennt das „soziale Übel“ (nämlich die Prostitution), „erwähnt aber in der Öffentlichkeit diesen unsittlichen Gegenstand niemals.“ Die Hochschätzung oder Überschätzung der Weiblichkeit wird in Liebe und Ehe ursächlich erklärt und gewertet. Über die künstlerische Kultur fallen harte Worte. „Es hat das Volk der neuen Welt noch keine Zeit gehabt, seinen Schönheitssinn zu entwickeln.“ Am schlimmsten steht es mit der Architektur. „Eine Stadt ist genau so reizlos und uninteressant wie die andere (mit vielleicht einziger Ausnahme von Boston und Washington).“ Folgende Abschnitte handeln vom Theater, von der Presse, von der demo-

kratischen Gesellschaft, von der Landschaft, erörtern, wie der Yankee seine Rechnung mit dem Himmel macht, bringen Baedekereien für Amerikafahrer und weisen darauf hin, was wir von Amerika lernen können. Von Wolzogens Werk bringt uns Amerika näher, obgleich selbes keinen wissenschaftlichen Wert beansprucht. Vielleicht eben deshalb!

*Beraneck*

**10.885 Grundzüge für die statische Berechnung der Beton- und Eisenbetonbauten.** Von Dr. M. Koenen. IV. erweiterte Auflage. 45 Seiten (24,5 × 17 cm). Mit 23 Textabbildungen. Berlin 1912, Wilhelm Ernst & Sohn.

Die vierte Auflage des bekannten Werkes Koenens wurde etwas erweitert und in einzelnen Teilen neu bearbeitet. Der Verfasser bespricht in gedrängter Weise die bekannte Rechnungsweise der Beton- und Eisenbetonbauten, wobei er die preußischen Ministerialbestimmungen meistens berücksichtigt. Die Betonbalken berechnet er für verschiedene Elastizitätskoeffizienten für Zug und Druck, wobei er das Verhältnis beider auf Grund der Versuche Bachs mit 1:2,5 annimmt. Bei der Knickungsgefahr rechnet er mit der Eulerischen Formel, ohne zu bedenken, daß beim Eisenbeton der Elastizitätskoeffizient variabel ist. Der Verfasser berechnet weiter die umschnürten Säulen, diesmal die preußische Verordnung verlassend, und kommt zum Schlusse, daß die Druckspannung durch die Umschnürung höchstens um ein Sechstel vergrößert werden kann. Dies kann für die niederen Belastungsstufen zutreffen, die Bruchfestigkeit nimmt aber bekanntlich weit mehr durch die Umschnürung zu, was bei der Dimensionierung zu berücksichtigen ist. Endlich wird auch die Berechnung der Betonkörper mit vorgespannten Eiseneinlagen besprochen. *Dr. M. Thullie*

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

\*13.880 **Die Begutachtung und Wertschätzung von Bergwerksunternehmungen.** Von Dpl. Ing. O. Pütz. 8°. 11 S. Freiburg 1911, Graz & Gerlach.

\*13.881 **Über die Abscheidung von Eisen und Nickel aus komplexen Oxalat- und Laktatlösungen.** Von Ing. J. Früh. 8°. 82 S. m. Abb. Weida 1911, Thomas & Hubert.

\*13.882 **Das Verhalten von Zinnanoden in Natronlauge.** Von Dpl. Ing. M. Dolch. 8°. 109 S. Leipzig 1911, Noske.

\*13.883 **Über p-Toluolsulfonaminoessigsäure und ihre Abkömmlinge.** Von Dpl. Ing. M. Hartmann. 8°. 34 S. Leipzig 1911, Noske.

\*13.884 **Beiträge zur Kenntnis der elektrolytischen Sauerstoffentwicklung an Kohleanoden.** Von Dpl. Ing. K. Joost. 8°. 75 S. Leipzig 1910, Noske.

\*13.885 **Versuche über die direkte Gewinnung von Azeton aus Holzabfällen unter besonderer Berücksichtigung der dabei auftretenden Gase.** Von Dpl. Ing. J. Otto. 8°. 93 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.

\*13.886 **Über neue Abkömmlinge von dimolekularen Nitrilen.** Von Dpl. Ing. R. Oechler. 8°. 57 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.

\*13.887 **Über die Verwendung von Silberfluoridlösungen im Silbercoulometer.** Von Dpl. Ing. K. Eisenreich. 8°. 51 S. Leipzig 1911, Engelmann.

\*13.888 **Versuche der Theorie der elektrolytischen Weißblechätzung.** Von Dpl. Chem. E. Näf. 8°. 101 S. Weida 1911, Thomas & Hubert.

\*13.889 **Der Zweigelenkbogen als statisch unbestimmtes Hauptsystem.** Von Dpl. Ing. R. Kirschhoff. 8°. 62 S. m. 84 Abb. Berlin 1911, Ernst & Sohn.

\*13.890 **Über das Wesen und die wahre Größe des Verbundes zwischen Eisen und Beton.** Von Dpl. Ing. A. Kleinlogel. 8°. 56 S. m. Abb. u. 4 Taf. Berlin 1911, Springer.

\*13.891 **Untersuchungen über das Billiter-Verfahren zur Gewinnung von Alkali und Chlor.** Von Dpl. Ing. H. Mühlhaus. 8°. 59 S. Leipzig 1911, Noske.

\*13.892 **Reibung von Elektrizitätszählern mit rotierendem Anker und der Einfluß der Reibung auf die Fehlerkurve.** Von Dpl. Ing. K. Schmiedel. 4°. 47 S. m. 25 Abb. Berlin 1911, Simion.

\*13.893 **Das Warenhaus.** Von Dpl. Ing. A. Wiener. 8°. 50 S. m. 27 Abb. Berlin 1911, Wasmuth.

\*13.894 **Der Einfluß der neuzeitlichen Verkehrssteigerung auf die Durchbildung und Gestaltung der Straßenbahnschienen.** Von O. Müller. 8°. 109 S. m. 5 Taf. Dresden 1910, Dressel.

\*13.895 **Metallurgische und technologische Studien auf dem Gebiete der Legierungs-Industrie insbesondere über das Ausglühen von Metallen und Legierungen.** Von Dpl. Ing. M. Weidig. 4°. 123 S. m. 56 Abb. Berlin 1911, Simion.

\*13.896 **Strömungsverlauf und eigener Energieverlust in der Schiffschraube.** Von Dpl. Ing. G. Kempf. 4°. 31 S. m. Abb. Berlin 1911, Krayn.

\*13.897 **Nordmesopotamische Baudenkmäler altchristlicher und islamischer Zeit.** Von Dpl. Ing. C. Preusser. 8°. 23 S. m. 33 Taf. Leipzig 1911, Pries.

\*13.898 **Untersuchungen und Rekonstruktionen an altchristlichen Kultbauten in Salona.** Von Dpl. Ing. W. Gerber. Folio. 71 S. m. 158 Abb. u. 4 Taf. Wien 1911, Rohrer.



## RUNDSCHAU

**Ein neues Wasserwerk an der Mur.** Über die von der Eisenbahnbau-  
 dition geplante Errichtung einer Wasserwerksanlage am Murflusse bei  
 Knittelfeld, durch welche die Wasserkraft der Mur in der rund 10 km langen  
 Flußstrecke zwischen St. Margarethen bei Knittelfeld und Feistritz-Altendorf  
 durch eine hydroelektrische Kraftanlage mit der Zentrale Feistritz zum Zwecke  
 des Betriebes der Staatsbahnstrecke zwischen Leoben und Knittelfeld nutzbar  
 gemacht werden soll, wird bekannt, daß die hierzu erforderliche Gefällskonzen-  
 trierung zu einem Teile durch den Einbau eines Schleusenwehres mit drei  
 Stauschützen, einer Flußgasse und einer Grundschleuse, zum restlichen Teile  
 durch Weiterführung des Wassers in einem Oberwasserkanal von 6280 m Länge  
 erfolgen wird, der in dem auf dem Feistritzer Hochfelde zu errichtenden  
 Wasserschloß endigt. Das Wasserschloß ist mit dem Kraftthause durch eine  
 vierfache Druckrohrleitung von 90 m Länge in Verbindung. Vom Kraftthause,  
 das in der Gemeinde Feistritz aufgestellt werden soll, wird das Betriebswasser  
 durch einen 200 m langen Untergraben in die Mur zurückgeführt. Durch die  
 Projektierung einer Zusatzanlage für Akkumulierungszwecke ist auf die Mög-  
 lichkeit Bedacht genommen, die Leistung der Kraftzentrale bei jenen Wasser-  
 ständen, welche die Deckung des Höchstbedarfes von rund 8000 PS nicht ge-  
 statten, zeitweise auf dieses Maß zu erhöhen. Zu diesem Zwecke soll die er-  
 forderliche Wassermenge während der Zeiträume zwischen den Betriebsspitzen  
 in einem auf den sogenannten Gulsenberg in der Gemeinde Feistritz zu er-  
 richtenden 15.000 m<sup>3</sup> fassenden Hochspeicher aufgepumpt und während der Betriebs-  
 spitzen zur Speisung einer eigenen Hochdruckturbinenanlage verwendet werden.  
 Die Pumpenanlage, von der eine doppelte Druckrohrleitung zum Hochspeicher  
 führt, wird in einem Anbau des Maschinenhauses der Hauptanlage untergebracht.

**Denkmalschutz in Italien.** Das italienische Parlament hat einen außer-  
 ordentlichen Kredit von L 1.300.000 zur Sicherung alter Baudenkmale be-  
 willigt, der in folgender Weise verwendet werden soll: Für den herzoglichen  
 Palast in Mantua sollen L 215.000, für den ganz aus weißem Marmor erbauten  
 Dom zu Como L 120.000, für die Erhaltung der augusteischen Brücken-  
 und Triumphbögen, Mauern und Tore in Aosta, der alten Augusta Prae-  
 toria Salassorum, wo das Tal der Dora die Heerstraßen über den großen  
 und kleinen St. Bernhard aussendet und das Wegenetz des Städtchens  
 noch heute die Dispositionen des kaiserlich römischen Heerlagers zeigt,  
 L 275.000 aufgewendet werden. Der überwiegende Teil jener Summe  
 aber entfällt auf Ostia, die einst blühende Hafenstadt an der jetzt fast ver-  
 sandeten Tibermündung. Der günstige Erfolg, mit dem man in den letzten  
 Jahren dort gegraben hat, veranlaßt den Staat, das Gebiet der antiken Stadt  
 zum Teile käuflich zu erwerben und in seiner ganzen Ausdehnung zu um-  
 zäunen, um es vor unbefugtem Besuche zu schützen. Die bereits ausgegrabenen  
 Bauten sollen vor der Wühlarbeit des Flusses geschützt, das übrige Stadt-  
 gebiet soll entwässert (damit auch von der Malaria befreit) werden, ferner  
 sollen Magazine und Dienstwohnungen angelegt werden. Hiefür sind L 690.000  
 angesetzt und man glaubt, diese Summe durch den Fremdenverkehr zu ver-  
 zinsen, indem man, wie in Rom, Pompeji usw. von den Besuchern Eintritts-  
 gelder erhebt. Ostia liegt 21 km von Rom entfernt; ein Automobil-Omnibus  
 vermittelt gegenwärtig den Verkehr zwischen Rom und der Ruinenstadt.

**Versorgung der Landwirtschaft mit Elektrizität.** Die beiden Sektionen  
 des Landeskulturrates für Böhmen haben im Hinblick auf die große Be-  
 deutung der Versorgung der heimischen Landwirtschaft mit elektrischer Energie  
 für Licht- und Kraftzwecke beim Landesauschuß die Einberufung einer Enquete  
 landwirtschaftlicher Vertreter zur Verhandlung der Frage der Errichtung  
 und eventuellen Unterstützung von elektrischen Überlandzentralen und von  
 Genossenschaften zur Leitung und Abnahme des elektrischen Stromes beantragt.

**Der Umbau der Aspernbrücke in Wien.** Von den vier Firmen, die  
 zur Überreichung von Anboten und Entwürfen für den Umbau der Aspern-  
 brücke über den Donaukanal in Wien eingeladen worden waren, wurden ins-  
 gesamt sieben Entwürfe vorgelegt, und zwar: 1. Ig. Gridl im Vereine mit  
 der Bauunternehmung Doderer, Lagerer und Wörner, beide in  
 Wien, mit dem Kostenvoranschlag von K 1.703.831, Architekt Oberbaurat  
 Ludwig Baumann; 2. Louis Eilers, Hannover, im Vereine mit der Bau-  
 unternehmung Redlich & Berger in Wien, mit dem Kostenverfordernisse  
 von K 1.440.031, Architekt Professor Dr. Maximilian Fabiani; 3. R. Ph.  
 Waagner, L. & J. Biro und A. Kurz in Wien überreichten drei Ent-  
 würfe, zwei im Vereine mit der Bauunternehmung E. Gaertner in Wien  
 und einen im Vereine mit der Firma H. Rella & Co. in Wien. Das Kosten-  
 verfordernis für Variante I beträgt K 1.647.483, Architekt Oberbaurat Friedrich  
 Ohmann, für Variante II K 1.429.041, für Variante III K 1.680.411,  
 Architekt für Variante II und III Max Hegeler; 4. Maschinenfabrik Augsburg-  
 Nürnberg, Werk Gustavsburg, im Vereine mit der Firma Ed. Ast & Co.  
 in Wien, mit den Voranschlägen für Variante I K 1.298.000, für Variante II  
 K 1.338.000, Architekt in beiden Varianten Leopold Bauer. Die Entscheidung  
 über die Vergebung wird vom Gemeinderate im Herbst fallen.

**Die Erdgasquelle bei Neuengamme,** die endgültig in den Besitz des  
 hamburgischen Staates übergegangen ist, soll in der Weise verwertet werden,  
 daß ein Teil nach dem Gaswerk Tiefstack geleitet und dort mit Steinkohlen-

gas bis zu 15% zu Beleuchtungszwecken vermischt, ein anderer Teil nach dem  
 Pumpwerk Rotenburgsort geführt werden soll, um als Heizstoff zu dienen.  
 Seit Erbohrung der Quelle im November 1910 bis zu der Mitte des Vorjahres  
 erfolgten Abschließung entströmten täglich etwa 500.000 bis 600.000 m<sup>3</sup> Gas.

### Standesangelegenheiten.

**Ingenieure als Konzeptsbeamte bei Handels- und Gewerbekammern.** Die  
 Handels- und Gewerbekammer in Pilsen erließ unterm 15. v. M. eine Konkurs-  
 ausschreibung zur Besetzung einer Konzeptspraktikanten-, eventuell Konzi-  
 pistenstelle, in welcher von den Bewerbern nebst einem Alter von nicht über  
 30 Jahren gefordert wird, daß sie beider Landessprachen in Wort und Schrift  
 vollkommen mächtig sind und nachzuweisen haben, daß sie entweder Doktoren  
 der Rechte sind oder die drei Staatsprüfungen aus den Rechts- und Staats-  
 wissenschaften mit gutem Erfolge abgelegt haben oder die Studien an  
 einer Technischen Hochschule absolviert, die Staats-  
 prüfungen mit gutem Erfolge abgelegt und volkswirt-  
 schaftliche Kenntnisse sich angeeignet haben. Hierin  
 ist zweifellos ein Erfolg der Bestrebungen der akademisch gebildeten Tech-  
 niker nach Anerkennung der vollkommenen Gleichwertigkeit ihrer Studien  
 mit den juristischen zu erblicken. Die ständige Ingenieur-Delegation, welche  
 seit Jahrzehnten dahin wirkt, den Ingenieuren neue Tätigkeitsgebiete zu er-  
 obern, auf denen ihre Wirksamkeit zum Nutzen der Allgemeinheit als höchst  
 wünschenswert erscheint, die ihnen aber bisher aus eingewurzeltem Vorurteil  
 verschlossen blieben, begrüßt diese jedenfalls erfreuliche Tatsache mit Genü-  
 gung und macht eindringlich auf diese Ausschreibung (siehe unter »Offene  
 Stellen«) aufmerksam.

### Aus Fachvereinen.

**Verband Deutscher Diplom-Ingenieure.** In Chemnitz in Sachsen hat  
 sich ein neuer Bezirksverein gebildet. Die Gründung eines Bezirksvereines in  
 Metz ist in Vorbereitung.

### Handels- und Industrienachrichten.

Die Regierung hat die vorläufige Bewilligung zur Errichtung einer  
 Aktiengesellschaft unter der Firma »Aktiengesellschaft für Eisen-  
 industrie Ferrum« in Prag erteilt. Das Aktienkapital ist mit zwei  
 Millionen Kronen, eingeteilt in 5000 Aktien zu K 400, festgesetzt, kann jedoch  
 durch Beschluß der Generalversammlung auf drei Millionen Kronen erhöht  
 werden. Die Gesellschaft soll berechtigt sein, Eisenwaren, Maschinen aller  
 Art und die dazugehörigen Bestandteile zu erzeugen. — Dem Architekten  
 Robert Oerley in Wien wurde im Vereine mit dem Fabriksdirektor  
 Dr. Friedrich Lippmann in Budapest die Bewilligung zur Errichtung  
 einer Aktiengesellschaft unter der Firma »Österreichische Aktien-  
 gesellschaft für Spezialbauten« mit dem Sitze in Wien erteilt. —  
 Die Galizische Volksbank für Landwirtschaft und Handel hat im Vereine  
 mit Großgrundbesitzern in Lemberg eine Dampf pfluggenossenschaft  
 gegründet, welche die Ackerung des Bodens der Genossenschafter mit Dampf-  
 pflügen in Lohn übernimmt, und zwar in der Weise, daß die Genossenschaft  
 den Pflug mit vollständiger Mannschaft und Bedienung beistellt, während die  
 Genossenschaftsmitglieder Kohle und Wasser beizustellen haben. Diese erste  
 Einführung eines so wichtigen Mittels intensiver Bodenbewirtschaftung wurde  
 in landwirtschaftlichen Kreisen hauptsächlich deswegen mit Interesse auf-  
 genommen, weil die Neuerung den Grundbesitzern in betreff des Inventars  
 und der stets schwieriger sich gestaltenden Landarbeiterfrage viel freiere Hand  
 läßt, und weil ihnen überdies die Dampfackerei infolge der Gewinnbeteiligung  
 billiger zu stehen kommt.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Oberbaurat Ing. Rudolf Reich zum Ministerial-  
 rate extra statum und den Oberbaurat Ing. Eugen Walach zum Hofrate  
 ernannt, ferner dem Berghauptmann Ing. Johann Grimmer den Titel und  
 Charakter eines Hofrates, dem Oberbaurat Ing. Artur Polt den Titel und  
 Charakter eines Ministerialrates und dem Architekt Josef Nebhosteny,  
 Stadtbaumeister in Brünn, das Ritterkreuz des Franz Joseph-Ordens verliehen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Professor Ing. Leo  
 Baudiss zum Vorsitzenden, Profeseor Hofrat Dr. Ing. Friedrich Kick  
 zum ersten Stellvertreter, Professor Dr. Ing. Karl Kobes zum zweiten  
 Stellvertreter, ferner die Professoren Ing. Artur Budau und Ing. Hugo  
 Seidler, Hofrat Ing. Rudolf Ritter v. Grimburg, Direktor Ing. Hermann  
 Gussenbauer, Direktor Ing. Peter Zwiauer und Zentralinspektor  
 Baurat Ing. Edmund Wehrenfennig zu Mitgliedern der Kommission für  
 die Abhaltung der zweiten Staatsprüfung aus dem Maschinenbaufache an der  
 Technischen Hochschule in Wien, und zwar vom 1. Oktober l. J. angefangen,  
 für eine fünfjährige Funktionsperiode ernannt.

Bei den österr. Staatsbahnen wurde Bau-Oberkommissär Ing. Franz  
 Altmann zum Inspektor, ferner die Bauadjunkten Ing. Julius Lubenik  
 und Ing. Alois Trexler zu Baukommissären ernannt.

† Ing. Ferdinand Röll, Oberinspektor der österr. Staatsbahnen i. R.  
 (Mitglied seit 1870) ist am 25. v. M. nach langem Leiden im 68. Lebensjahre  
 in Krems gestorben.



## Die chemische Zusammensetzung der niedersten Lebewesen.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 20. Jänner 1912 von Professor Dr. Theodor Panzer.

Die Frage, auf die ich heute Ihre Aufmerksamkeit lenken will, ist eine Frage von allgemein naturwissenschaftlichem Interesse; ich möchte sie in folgender Weise kurz skizzieren:

Wenn wir die phylogenetische Reihe der Tiere allmählich heruntersteigen, so kommen wir von kompliziert gebauten Tieren, von den Säugetieren, zu einfacher gebauten Tieren, z. B. den Fischen, und wenn wir weiter heruntersteigen, zu immer einfacheren und schließlich zu ganz einfachen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen, den Protozoen, ganz winzigen Tierchen, die nur durch das Mikroskop wahrgenommen werden können.

Andererseits, wenn wir von den höchst kompliziert gebauten Pflanzen heruntersteigen, so kommen wir auch zu immer einfacheren Pflanzen und schließlich wieder zu Pflanzen, die auch nur aus einer einzigen Zelle bestehen.

In den Gebieten der einzelligen Organismen berühren sich Tier- und Pflanzenreich. Wir haben hier und dort Organismen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Eine solche einzige Zelle kann nicht so vielerlei Modifikationen im Aussehen und in ihrer Funktion zeigen wie die kompliziert gebauten Organismen und so ist es erklärlich, daß sich diese Zellen in vielem ähnlich werden. Man kann sogar hier keine Unterscheidung zwischen Tier und Pflanze machen; Tier- und Pflanzenreich fließen hier sozusagen ineinander. Der deutlichste Ausdruck für dieses Ineinanderfließen ist in dem Umstande gegeben, daß gewisse Lebewesen, z. B. der Erreger des Weichselbiers, bald zu den Pflanzen, bald zu den Tieren gerechnet wird.

Die Tiere haben ihren eigenartigen Chemismus, ebenso haben die Pflanzen ihren eigenartigen Chemismus. Der Chemismus der Pflanzen unterscheidet sich wesentlich von jenem der Tiere, wenn auch die Stoffe, aus denen die Pflanzen einerseits und die Tiere andererseits bestehen, zu denselben Gruppen von Stoffen gehören.

Wenn wir nun die Reihe der Tiere und Pflanzen heruntersteigen, finden wir, daß auch der Chemismus eine allmähliche Vereinfachung erfährt. So entsteht wohl die Frage: Zeigen diese einzelligen Organismen in ihrer chemischen Zusammensetzung mehr den Charakter der Tiere oder mehr jenen der Pflanzen, oder gibt es auch da ein Ineinanderfließen? Und das soll die Frage sein, die ich heute behandeln will.

Leider gibt mir die Literatur nur wenig Anhaltspunkte; denn trotz der Wichtigkeit gerade dieser einzelligen Lebewesen für den Biologen, für den Mediziner sind noch wenige Untersuchungen durchgeführt worden, welche sich mit den chemischen Bestandteilen dieser einzelligen Organismen beschäftigt hätten. Nur der Tuberkelbazillus und der Hefepilz haben größeres Interesse gefunden. Ich habe in den letzten Jahren einige solche Untersuchungen an anderen Organismen durchgeführt und bin deshalb vielfach auf eigene Resultate angewiesen.

Zunächst tritt die Frage an uns heran, ja kann man überhaupt diese kleinsten Lebewesen chemisch untersuchen? Das sind ja Gebilde, welche man nur unter dem Mikroskop wahrnehmen kann.

Der Umstand, daß man Hefe kilogrammweise, vielleicht sogar zentnerweise zu kaufen bekommt, spricht entschieden dafür, daß man auch solche niederste Lebewesen bekommen kann. Aber gerade Hefe ist ein Beispiel, das ziemlich vereinzelt dasteht und das wir nicht oft wiederfinden. Aus der Gruppe der Bakterien können wir wohl eine größere Menge solcher niederster Organismen bekommen; man kann nach dem modernen Züchtungsverfahren Bakterien in großer Menge züchten und kann sie von der Flüssigkeit oder von der Gelatine, auf welcher sie gezüchtet worden sind, mehr oder weniger gut mechanisch trennen.

Anders steht es mit den Protozoen. Es gibt wohl eine Anzahl von frei lebenden Protozoen, die im Wasser herumswimmen und die im Boden vegetieren. Ich will diese hier nicht heranziehen, um die Frage nicht übermäßig zu komplizieren.

Viel interessanter sind jene Protozoen, die in höheren Tieren und Pflanzen parasitisch leben und dort vielfach Krankheiten erzeugen. Eine Isolierung dieser Protozoen etwa aus Blut oder Organen ist unmöglich. Ein Züchtungsverfahren wie bei den Bakterien kennen wir bei den Protozoen noch nicht. Nur durch einen glücklichen Zufall gelangte ich in den Besitz einer Reinkultur von Protozoen. Bei einem unserer Seefische, dem Seelachs oder Köhler (*Gadus virens*), tritt eine Krankheit auf, die im wesentlichen darin besteht, daß die Schwimmblase statt mit Luft mit einer cremeartigen, gelblichen Masse gefüllt ist. Wenn man diese Masse mikroskopisch untersucht, so findet man, daß sie ausschließlich aus solchen niedersten Lebewesen besteht, die in die Gruppe der Coccidien gehören (*Goussia gadi*). Ich konnte aus fünf solchen Fischen etwa  $\frac{1}{2}$  kg dieser Masse bekommen.

Ein zweites Material stammt aus der praktischen Fleischbeschau. Bei unseren Haustieren, speziell bei dem Schafe und dem Rinde, vorzugsweise aber dem Büffel, dessen Fleisch heute in großen Mengen auf den Markt gelangt, tritt eine Krankheit auf, die in der Einlagerung gallertiger Massen in die Muskeln und andere Organe, hauptsächlich aber in den Schlund besteht. Diese Masse sieht aus wie kleine Würmchen von  $\frac{1}{2}$  bis 1 cm Länge. Diese Gebilde, die unter dem Namen Miescher'sche Schläuche bekannt sind, sind nichts anderes als Kolonien von Protozoen. Es war allerdings mühselig, diese Kolonien aus dem Schlunde mit der Pinzette herauszuziehen und ein Quantum zu gewinnen, mit dem man halbwegs etwas machen konnte, aber es ging. Dies sind die einzigen Protozoen, über die ich verfüge.

Wenn wir nun diese niederen Organismen mit den höheren Tieren und höheren Pflanzen in Vergleich stellen wollen, so wollen wir uns zunächst fragen, woraus diese höheren Tiere und Pflanzen bestehen.

Die organischen Substanzen, aus welchen diese höheren Tiere und Pflanzen bestehen, gehören hauptsächlich drei Gruppen von Stoffen an.

Die eine Gruppe bilden die Eiweißstoffe, hoch zusammengesetzte Stoffe, die aus den Elementen: Kohlen-, Wasser-, Sauer- und insbesondere Stickstoff und auch aus Schwefel bestehen. Manchmal enthalten sie auch andere Elemente. Ihr chemisches Charakteristikum besteht darin, daß sie bei der Zerlegung Stoffe geben, die wir als Aminosäuren bezeichnen. Der komplizierte Bau der Eiweißstoffe offenbart sich darin, daß jeder Eiweißstoff eine große Menge solche Aminosäuren liefert. Diese Aminosäuren sind stickstoffhaltige Säuren, die kristallisieren, größtenteils im Wasser löslich sind und Salze bilden.

In diese Gruppe der Eiweißstoffe gehört nicht nur das, was wir im Weißen des Hühnereies finden, es gehören dahin auch die Stoffe, die im Blute gelöst sind, die Substanzen, die das Fleisch, die Haare, die Nägel, Knochen und Knorpeln usw. bilden.

Die zweite Gruppe dieser Stoffe sind die Kohlehydrate. Das sind einestheils jene Stoffe, welche man gewöhnlich im Leben als Zucker bezeichnet. Andererseits gehören zu den Kohlehydraten auch Stoffe, die zwar nicht die Eigenschaften der Zucker zeigen, wohl aber bei der chemischen Zerlegung in Zucker zerfallen.

Hierher gehören außer Zucker noch die Stärke, die tierische Stärke (Glykogen), die Zellulose, die Schleimstoffe



der Pflanzen, die sogenannten Pectinsubstanzen, die Gummiarten u. dgl.

Die dritte Gruppe, die Fette, sind in ihrer Konsistenz allgemein bekannt. Hierzu zählt man nicht nur Stoffe wie Schweine- und Rinderfett, sondern auch die pflanzlichen Öle, den Fischtran, die Wachsorten u. dgl. Wenn man solche Fette spaltet, dann zerfallen sie in einen Alkohol und Fettsäuren. Der Chemiker kennt nämlich mehrere Alkoholarten, nicht nur den gewöhnlichen. In den Fetten findet sich von solchen Alkoholen in der Regel das Glycerin.

Den Typus der Fettsäuren werde ich am besten verständlichen können, wenn ich erwähne, daß die Substanz, aus der die Stearinkerzen bestehen, nichts anderes ist als ein Gemenge von solchen Fettsäuren. In den tierischen und pflanzlichen Fetten kommen hauptsächlich drei solcher Fettsäuren vor, die beiden Fettsäuren, die wir in den Stearinkerzen finden, die sogenannten Palmitin- und Stearinsäuren, und eine flüssige Säure, die den Namen Ölsäure führt.

Das Lebende in jedem Tiere und in jeder Pflanze ist die Zelle. Diese Zellen sind kleinste Klümpchen, die aus einer gallertigen Substanz, dem Protoplasma, bestehen. In diesen Zellen spielen sich wichtige chemische Vorgänge ab, die in ihrer Gesamtheit das Leben bedeuten. Auch die niedersten Lebewesen enthalten solches Protoplasma.

Die chemischen Untersuchungen des Protoplasmas haben ergeben, daß das Protoplasma im wesentlichen aus hoch zusammengesetzten Eiweißstoffen besteht, die man Nucleoproteide nennt. Die Nucleoproteide haben von allen Stoffen, die wir kennen, weitaus die komplizierteste Zusammensetzung. Diese komplizierte Zusammensetzung macht es verständlich, daß sie verschiedene chemische Reaktionen eingehen, sich mit mannigfachen Stoffen verbinden können und infolgedessen auch die mannigfachsten Reaktionen durchzuführen vermögen. Außerdem wird die Substanz dieser Nucleoproteide von Säften durchtränkt, die wieder verschiedene Stoffe enthalten, und dieses komplizierte Gemenge ist das Protoplasma.

Wenn man diesen komplizierten chemischen Verbindungen die Äußerung des Lebens vindiziert und wenn die Äußerung des Lebens bei verschiedenen Individuen unter verschiedenen Umständen so verschieden ist, so müssen verschiedene Protoplasmen verschiedener Tiere und Pflanzen auch verschieden sein. Die Arbeit des Chemikers ist dormalen aber noch zu roh, als daß er diese Unterschiede aufdecken könnte.

Von den Protoplasmen der niedersten Lebewesen ist jenes der Hefe am besten studiert. Auch das Protoplasma des Tuberkelbazillus ist näher studiert worden.

Das Tier und die Pflanze bestehen nicht lediglich aus Zellen und Protoplasma; denn wenn sie nur aus solchen gallertartigen Klümpchen bestehen würden, so würden sie in sich zusammensinken. Es müssen also Substanzen vorhanden sein, die das Protoplasma stützen. Bei den Menschen sind solche Substanzen die Knochen, die Knorpeln, das sogenannte Bindegewebe, die Haut.

Auch die Pflanzen haben derartige Substanzen. Ich erwähne die Festigkeit des Stammes, in dem relativ nur wenige Zellen vorhanden sind. Ich erwähne die Blätter, die Früchte, die ihre bestimmten Formen haben. So wird jedes Tier und jede Pflanze Substanzen haben, die nicht die Aufgabe haben, zu leben, sondern mehr jene, das Leben zu unterstützen. An und für sich sind diese Substanzen eigentlich tot. Zu diesen Substanzen gehören nicht nur stützende Substanzen; jedes Tier, jede Pflanze legt sich auch Nährstoffe beiseite und speichert sie auf, man nennt diese Stoffe Reservesubstanzen. Die Samen enthalten solche Stoffe. In jedem Samen ist das Lebende nur ein winziges Stück, der Keim; alles andere ist ein Depot von Nährstoffen für den künftigen Organismus.

Oder das Hühnerei: Das eigentlich Lebende ist nur ein kleines Gebilde, das vielleicht kaum den tausendsten Teil des ganzen Eies oder noch weniger ausmacht, alles andere sind Reservesubstanzen.

Dazu kommen noch Stoffe, die andere Zwecke verfolgen. Ich erinnere an die Gummiarten, an die Schleime, die die Pflanzen produzieren, an die verschiedenen Verdauungssäfte usw.

Die niedersten Lebewesen bestehen nur aus einer einzigen Zelle, aber auch sie haben stützende Substanzen, Häute, Schalen, Kapseln; man sieht in ihrem Innern mitunter Fetttröpfchen, also Reservesubstanzen. Manche von ihnen produzieren Schleim oder eine Gallerte usw.

Zunächst behandle ich die Fette.

Die Fette können im Tiere und in der Pflanze verschiedene Aufgaben erfüllen, sie können Reservesubstanzen sein, sie können aber auch andere Funktionen haben. So ist unsere Haut regelmäßig von einer Schichte wachsartigen Fettes überzogen, auch die Blätter der höheren Pflanzen und ihre Früchte tragen auf der Oberfläche einen dünnen Wachsüberzug.

Die Reservefette der Tiere kann ich vielleicht am einfachsten durch folgendes, etwas triviale Bild skizzieren, indem ich sage, die Fette der Tiere sind im wesentlichen nichts als eine Verbindung der Substanzen unserer Stearinkerzen mit Glycerin. Das ist das Typische des tierischen Fettes.

Ganz anders verhält es sich bei den Reservefetten der Pflanzen. Diese sind recht verschiedenartig zusammengesetzt. Zunächst tritt die Ölsäure hinzu. Sie ist nicht so stabil und nicht so unveränderlich wie die Substanzen unserer Kerzen, sie wird schon durch den Einfluß der Atmosphärien, durch Licht und Luft u. dgl. zerlegt und in andere Substanzen umgewandelt. Dazu kommen noch andere Säuren. Als Alkohol spielt allerdings auch hier das Glycerin die Hauptrolle.

Das tierische Wachs findet seinen besten Ausdruck in dem Handelsprodukte, das wir als Lanolin bezeichnen und das nichts anderes ist als das Hautwachs von den Schafen. Bei diesen tierischen Wachsorten spielt neben dem Glycerin noch ein anderer Alkohol eine wichtige Rolle, nämlich das Cholesterin. Die Verbindungen des Cholesterins mit der gewöhnlichen Fettsäure sind typisch für das tierische Wachs.

Bei dem Pflanzenwachs finden sich andere Alkohole auch von höherer Zusammensetzung, aber auch die Fettsäuren sind höher zusammengesetzt als bei anderen Fetten.

Wenn man die Fette der niedersten Lebewesen untersuchen will, so muß man, um diese Fette zu gewinnen, diese Lebewesen mit Flüssigkeiten ausziehen, die die Fette lösen. Dabei gehen die Fette und Wachsorten miteinander in Lösung und schließlich kann man nicht unterscheiden, ob das gewonnene Fett ein Reservefett oder ein Wachsüberzug ist. Allerdings wird die chemische Untersuchung einige Aufschlüsse geben.

Das Fett der Hefe ist näher, allerdings noch nicht erschöpfend untersucht worden und man kann das eine sagen, daß es dem pflanzlichen Reservefette am nächsten steht, indem es den charakteristischen Alkohol, das Glycerin, und leicht veränderliche Säuren enthält.

Auch das Fett des Tuberkelbazillus wurde näher untersucht; es zeigt ganz andere Eigenschaften, und zwar jene des pflanzlichen Wachses: höherer Alkohol, verbunden mit höheren Säuren.

Nun habe ich auch das Fett der *Goussia gadi* untersucht und gefunden, daß es wohl von ziemlich komplizierter Zusammensetzung ist, in manchen Bestandteilen den tierischen Fetten entspricht, in anderen wieder dem tierischen Wachs.

Es finden sich auch im Körper des Menschen derartige Fette, in denen das Wachs mit eingemischt ist. Bei Erkrankungen findet sich in der Niere eine derartige fettige Substanz.

Ich habe heute schon einmal eines charakteristischen höheren Alkohols erwähnt, den wir Cholesterin nennen. Dieser findet sich im tierischen Körper allgemein nicht nur im Fette, im Hautüberzuge, sondern auch sonst verbreitet. Auch im Pflanzenreiche finden sich ähnliche Stoffe, aber es gibt dort nicht ein Cholesterin, sondern deren mehrere.

Nun hat sich die merkwürdige Tatsache ergeben, daß das Cholesterin, das sich im tierischen Körper findet, immer das



gleiche ist. Die Cholesterine der Pflanzen hingegen sind immer etwas anders beschaffen, man hat sie daher auch Phytosterine genannt. Manche Phytosterine sind Farbstoffe und dann nennt man sie Karotine.

So scheint denn hier ein scharfer Unterschied zwischen Tier und Pflanze zu bestehen.

Ich will nun die verschiedenen Cholesterine der niedersten Organismen ein wenig Revue passieren lassen. Der Schimmelpilz enthält ein Cholesterin, das nicht dem tierischen Cholesterin entspricht, also ein Phytosterin. Auch im Rotzbazillus ist ein Phylosterin enthalten, welches von dem tierischen Cholesterin verschieden ist. Der Tuberkelbazillus enthält keine derartige Substanz. Auch Karotine sind in den Bakterien gefunden worden.

Wir finden also bei den niedersten Pflanzen die Phytosterine, die Cholesterine, die von dem tierischen verschieden sind. Dagegen konnte ich nachweisen, daß die *Goussia* und ebenso die *Miescher'schen* Schläuche das typische tierische Cholesterin mit seinen charakteristischen physikalischen Eigenschaften enthalten.

Eine andere Gruppe solcher Reservesubstanzen sind Stoffe, welche der Gruppe der Kohlehydrate angehören. Als Typus dieser Reservesubstanzen mag die Stärke hingestellt werden. Die Stärke findet sich vielfach in pflanzlichen Gebilden, in Knollen (Kartoffel), Samen usw.

Aber nicht nur die Stärke spielt bei den Pflanzen die bezeichnete Rolle, sondern es gibt auch Pflanzen, welche zu demselben Zwecke Zucker deponieren, z. B. die Zuckerrübe, die in ihren Wurzelgebilden ein Depot an Zucker besitzt. Solcherart finden wir im Pflanzenreiche Stärke und Zucker vielfach verbreitet.

Bei den Tieren ist das anders. Wenn wir Tiere untersuchen, finden wir zwar auch Zucker, aber nur in geringer Menge, obwohl dieser Zucker eine sehr wichtige Rolle spielt. Diese kleinen Zuckermengen dienen zur Ernährung der Organe und wenn dort der Zucker nicht gerade gebraucht wird, so wird er in eine Art Stärke umgewandelt und in gewissen Organen deponiert. Diese tierische Stärke, auch Glykogen genannt, ist von der pflanzlichen Stärke verschieden; sie ähnelt ihr nur in mancher Beziehung.

Enthalten nun die niedersten Organismen pflanzliche oder tierische Stärke, enthalten sie viel Zucker, wie ich das sozusagen als Charakteristikum der Pflanzen hinstellen will, oder enthalten sie wenig oder fast keinen Zucker wie etwa die Tiere? Schon wenn wir in der Reihe der Pflanzen heruntersteigen, kommen wir zu merkwürdigen Verhältnissen.

Wir finden bei niedrigeren Pflanzen, z. B. bei Hutpilzen, eine Substanz, die dem Zucker ähnlich ist, die aber eigentlich nicht mehr Zucker ist; ich möchte sie einen schlecht oder mangelhaft ausgewachsenen Zucker nennen, eine Substanz, die wir als Mannit bezeichnen. Bei diesen Hutpilzen finden wir auch einen Zucker, der diesen Pilzen eigentümlich ist und der den Namen Trehalose führt.

Wenn man die niedersten Organismen auf alle diese Stoffe hin untersucht, kann man z. B. bei der Hefe nur wenig über die Zuckerarten aussagen. Sie enthält weder Mannit noch Trehalose und bei der Rolle, die die Hefe den Zuckern gegenüber spielt, kann man nicht sagen, ob sie andere Zucker enthielt, oder ob die Zucker Nährstoffe waren. Die Schimmelpilze enthalten Mannit und Trehalose; in den Tuberkelbazillen habe ich Zucker gefunden, der weder Mannit noch Trehalose war. Dagegen konnte ich in der *Goussia gadi* überhaupt keinen Zucker finden, nichts, was Eigenschaften des Zuckers gezeigt hätte, obwohl ich sehr emsig danach gesucht habe. Was nun die Frage, ob pflanzliche, ob tierische Stärke, betrifft, so will ich erwähnen, daß die tierische Stärke in manchen niedersten Pflanzen gefunden worden ist, obwohl man die tierische Stärke in den höheren Pflanzen sonst nicht gefunden hat. Ich will nur erwähnen, daß Hefe das typische Glykogen enthält.

In jenen Protozoen, die ich untersucht habe, konnte ich nichts finden, was der pflanzlichen oder tierischen Stärke entsprochen hätte.

Ich gehe jetzt über zur Erörterung der stützenden Substanzen, also zu dem, was der Substanz der Bindegewebe, der Knochen, der Oberhaut bei den Tieren, der Substanz der Stengel und Stämme bei den Pflanzen äquivalent wäre.

Bei den Pflanzen bilden die stützende Substanz der Hauptsache nach Kohlehydrate, bei den Tieren, kurz gesagt, Eiweißstoffe. Die stützenden Kohlehydrate der Pflanzen sind die Zellulose oder eine Zellulose, die chemische Veränderungen durchgemacht hat, durch die sie eigentümliche Eigenschaften erlangt, die sogenannte verholzte Zellulose, und andere zelluloseähnliche Stoffe.

Im Tierkörper sind diese stützenden Substanzen Eiweiß. So ist es bekannt, daß die Substanz der Knochen, wenn man sie mit Wasser kocht, an das Wasser den Eiweißstoff, den Leim, abgibt. Die Knochen enthalten eine Substanz, die wir leimgebende Gewebe nennen.

Ähnliche Stoffe finden sich auch in den Knorpeln, bilden den größten Teil der Haut und der Bindegewebe, die die Organe zusammenhalten.

Eine andere Gruppe von eiweißartigen Stützsubstanzen bilden die Hornsubstanzen, fachtechnisch als Keratine bezeichnet.

In unserem Körper bestehen die Haare, die Nägel, die oberste Schicht der Haut, beim Tiere die Hörner, Klauen usw. aus Hornsubstanz. Solche keratinartige Stoffe finden sich ferner in den Schalen der Vogeleier, der Muscheln, Schnecken usw.

Bei niedrigeren Tieren findet sich als Stützsubstanz das Chitin, aus welchem z. B. die Schalen der Krebse, die Flügeldecken der Käfer bestehen.

In gewisser Beziehung hält das Chitin die Mitte zwischen Eiweißstoffen und Kohlehydraten, indem es bei der Spaltung zu Glukosamin wird, welches einerseits den Zuckern, den Spaltungsprodukten der Kohlehydrate, andererseits den Aminosäuren, den Spaltungsprodukten der Eiweißstoffe, nahesteht. So finden wir schon hier eine Annäherung der Tiere an die Pflanzen.

Wie schon erwähnt, haben wir bei den niedersten Lebewesen als Stützsubstanzen jene festen Hüllen aufzufassen, die das Protoplasma gelegentlich umgeben. Solche feste Hüllen finden sich insbesondere bei jenen Gebilden, die man Sporen nennt und die etwa den Eiern der Tiere oder den Samen der Pflanzen vergleichbar wären. Infolge der festen Membranen, die die Sporen umhüllen, sind diese sehr widerstandsfähig gegen schädliche Einflüsse von außen.

In der Erwartung, daß die Hülle der Bakterien aus Zellulose bestehe, hat man auch verschiedene Bakterien auf Zellulose untersucht und wollte sie auch gefunden haben, bis *Emmerring* an den Essigbakterien nachwies, daß dies keine Zellulose, sondern Chitin ist. Auch die Tuberkelbazillen habe ich daraufhin untersucht und auch dort Chitin gefunden. Die Hülle des Tuberkelbazillus, die ihn selbst gegen relativ konzentrierte Salpetersäure schützt, besteht aber nicht aus Chitin, sondern aus Wachs.

Die Hefe hinwiederum enthält eine Zellulose, die allerdings von der gewöhnlichen Pflanzenzellulose verschieden ist.

Auch die *Goussia gadi* bildet Sporen mit sehr dicker Kapsel. Diese Kapsel besteht aber weder aus Zellulose noch aus Chitin, sondern aus einem Eiweißstoff, welcher den Hornsubstanzen, den Keratinen, nahesteht. Auch leimgebende Substanz konnte ich in der *Goussia* nachweisen.

Endlich wollen wir noch die schleimigen Stoffe betrachten. Der Schleim, den die Tiere erzeugen, ist ein Eiweißstoff (Mucin), die Schleimstoffe der Pflanzen, Pektine u. dgl. genannt, sind Kohlehydrate.

Konform damit konnte ich auch in der *Goussia gadi* einen tierischen Schleimstoff, ein Mucin, also Eiweiß, finden, während ich im Tuberkelbazillus ein Pektin, also ein Kohlehydrat, fand.

Die Frage, ob die einzelligen Lebewesen, bei denen in morphologischer und biologischer Hinsicht sich die Unter-



schiede zwischen Tier und Pflanze verwischen, nach ihrer chemischen Zusammensetzung scharfe Unterschiede zwischen Tier und Pflanze erkennen lassen oder ob auch hier ein Ineinanderfließen stattfindet, läßt sich nach dem Gesagten folgendermaßen beantworten:

Die niedersten Pflanzen, Bakterien, Hefe- und Schimmelpilze, nähern sich zweifellos in gewissen Punkten dem tierischen Charakter. So findet sich in Bakterien das Chitin, in der Hefe das Glykogen. Doch finden wir bei diesen Lebewesen auch Stoffe, die eigentlich weder den höheren Tieren noch den höheren Pflanzen zukommen, nämlich Mannit und Trehalose. Im übrigen weisen diese niedersten Pflanzen auch charakteristische Bestandteile der höheren Pflanzen auf. Wir sahen, daß die Reservefette der Bakterien ganz pflanzlichen Charakter tragen. Wir sahen weiters, daß das Cholesterin der niedersten Pflanzen auch dem pflanzlichen Cholesterin entspricht. Wir haben bei der Hefe auch eine Zellulose gefunden.

Die niedersten Tiere hingegen, die paar Protozoen, von welchen Resultate vorliegen, zeigen in allem Tiercharakter. Insbesondere möchte ich als charakteristisch für das Tier hervorheben das Vorkommen von leimbildenden Substanzen, von Keratinen, endlich das Vorkommen des typischen tierischen Cholesterins.

### Der Goldbergbau in Nagybánya.

Vortrag, gehalten in der Versammlung des Zweigvereines Pilsen am 20. Dezember 1911 von Bergdirektor Ing. Viktor Hanisch.

Die kön. Freistadt Nagybánya (Große Grube) im Komitate Szatmár befindet sich im äußersten Osten der ungarischen Tiefebene nahe (zirka 20 km) der siebenbürgerischen Grenze und ist im Norden, Osten von den Karpathen, im Süden vom Illosvai-Gebirge umgeben.

Der Goldbergbau bewegt sich in dem nördlich von Nagybánya sich hinziehenden Eruptivgebirge. In der Reihenfolge von Osten nach Westen sind die hauptsächlichsten Fundstellen der Kreuzberg, Vörösviz und Borpatak.

Der Bergbau am Kreuzberge ist der älteste und reicht bis in die römische Kolonisation der Provinz Dacien im 2. und 3. Jahrhundert nach Christi zurück. Zahlreiche Reste römischer Kultur sind im städtischen Museum in Nagybánya aufbewahrt.

Der Vörösvizer Bergbau ist sehr alt. Zahlreiche Abbaue sowie der 2 km lange Maria Empfängnis-Erbstollen sind in Schlägel- und Eisenarbeit ausgeführt. Die Geschichte dieser Grube ist im engen Zusammenhange mit der Geschichte Nagybánys, welche Stadt ihre Entstehung dem Goldvorkommen im Kreuzberge zu verdanken hat.

Der Borpataker Bergbau reicht bis in die erste Hälfte des vorigen Jahrhunderts zurück.

Es dürfte von Interesse sein, aus der Geschichte des Kreuzberger Bergbaues einiges zu erwähnen:

Durch die Einwanderung und Festsetzung der Magyaren 894 gänzlich zerstört, wurde der Bergbau unter Géza II. (1141–1162) durch eingewanderte Sachsen bevölkert und zur Blüte gebracht. Die gänzliche Zerstörung des Bergbaues durch den Einfall der Tartaren i. J. 1241 war nur eine vorübergehende Betriebsunterbrechung und erholte sich der Bergbau wieder rasch. Unter König Ludwig II. erhielt 1347 die Ansiedlung unter dem Namen Rivuli dominarum (Frauenbach) einen Lehenbrief mit bedeutenden Privilegien. Der Besitz der Stadt wurde auf einen Umkreis von 3 Meilen erweitert, das zum Bergbau benötigte Stammholz konnte aus den benachbarten Kronwäldern entnommen werden. Der jährlich zu wählende Bergmeister hatte mit dem Stadtrichter und den Geschworenen die Berggerichtsbarkeit auszuüben; sie wählten einen Goldprobierer, auri doctorum, und zur Verwaltung der königlichen Bergfrone Grubenbeamte, scantores. Außer dem

dem Könige zukommenden Erzanteile waren die Bergbautreibenden von Abgaben frei. Im Jahre 1411 war Nagybánya bereits mit einer Münzpräge ausgestattet. In diesem Jahre wurden Rivuli dominarum und Mons medius (Felsöbánya, die obere Grube) mit ihren Gold-, bzw. Silbererzen, Münzprägungsrechten und allen Nutznießungen als Verleihung des Königs Sigismund auf ewige Zeiten in den Besitz des serbischen Vojvoden Georg Wachovich übergeben, wofür Sigismund die Festung Belgrad erhielt.

Jedoch bereits 1445 wurde Nagybánya durch Johann Hunyady okkupiert und ging an König Matthias über, welcher die Gruben 1468 an die Bürger Nagybánys, später an die Fuggers um 13.000 Goldgulden verpachtete. Zu jener Zeit wurden 64 Goldgulden aus einer Mark, einem halben Handelspfunde, geprägt, so daß ein Goldgulden zirka 4,3 g wog. Obige 13.000 Goldgulden würden 46 kg Gold entsprechen. Dieser Pachtbetrag weist auf beträchtliche jährliche Goldproduktion hin. 1490 zerstört, wurde die Grube 1508 samt der Münze an Johann Thurzo verliehen. Durch die Schlacht bei Mohács im Jahre 1526, in welcher Sultan Soliman König Ludwig II. besiegte, war Nagybánya durch die Kämpfe zwischen den Siebenbürgern und den kaiserlichen Truppen wiederholt in verschiedenen Händen, bis 1567 Nagybánya durch türkische Horden unter Benedikt Bornemissa ganz zerstört und jede Spurbergbaulicher Tätigkeit vernichtet wurde. Seit jener Zeit befand sich der Bergbau im Besitze der Fürsten von Siebenbürgen, welche denselben durch Kolonisation von fremden Bergleuten wieder zur Blüte brachten. Nagybánya, durch den Vasvárer Frieden 1664 dem Kaiser Leopold zugesprochen, kam jedoch nicht zur Ruhe, da die Kämpfe mit den Siebenbürgern bis 1685 dauerten, in welchem Jahre diese Bergbaue endgültig in den kaiserlichen Besitz kamen. Kaiser Leopold widmete dem Bergbaue seine Aufmerksamkeit, erwarb um 25.420 Gulden die der Stadt Felsöbánya gehörigen Bergbaue und erneuerte den Bergbaubetrieb. Durch die Einfälle der Hayduken Franz Rákóczy und 1710 durch die die Stadt nahezu gänzlich entvölkernde Pest sowie durch die gewinnstüchtigen und habgierigen Pächter ging der Bergbau dem gänzlichen Verfall entgegen.

Der Nagybányaer Bergbau unterstand damals der Kaschauer Direktion. Um den Bergbau zu retten, entschloß sich das Ärar 1748, ein selbständiges Inspektorats-Oberamt in Nagybánya, welches später zu einer Distrikts-Bergdirektion erweitert wurde, zu organisieren und die Bergbaue in Nagybánya und Felsöbánya in eigenen Betrieb zu übernehmen, welcher Zustand bis heute fort dauert.

Bei allen drei Goldvorkommen: Kreuzberg, Vörösviz (Rotwasser), Borpatak (Weinbach), tritt das Gold in quarzföhrnden Gängen nur im Quarzorthoklastachyte auf. Letzterer besteht aus einer felsitischen Grundmasse aus Quarz und Orthoklas; in den kleinen Poren der Grundmasse sind kleine Quarzkörnchen ausgeschieden. Die Erzadern sind vom Nebengesteine zum Teil nicht scharf gesondert, sondern gehen allmählich in dasselbe über, wobei der Goldgehalt jedoch rasch abnimmt. Die Gänge sind zumeist geschichtet, haben eine lockere oder harte Struktur. Der Quarz ist zum Teil fest, zum Teil porös oder sieht dem Kalkspat täuschend ähnlich. Dieser Quarz ist die Hauptausfüllung der Gänge. Das Gold selbst kommt teils in Äderchen, teils fein eingesprengt und in Gesellschaft von Pyrit und Chalkopyrit vor. Daneben tritt silberhaltiger Galenit, Silberglanz, Sphalerit in größeren oder kleineren Nestern auf. Die goldhaltigen Sulfide kommen größtenteils in der quarzigen, die Silbererze (Stephanit, Pyrargyrit, Prustit, Polybasit) in der kalkspatartigen Ausfüllung vor.

Wenden wir uns nun den einzelnen Bergbaubetrieben zu:



## A. Kreuzberg.

Zirka 1 km nördlich von Nagybánya liegt der 501 m hohe Kreuzberg und der 443 m hohe Foggyásberg, welche ein Haupt- und mehrere Nebengänge vom Scheitel bis zur Sohle durchfahren, bis in die unbekannte Teufe dringend. Nagybánya liegt in 220 m Seehöhe. Diese Gänge treten im Quarzorthoklastachyte auf, welcher eine Ellipse von 1,8, bzw. 0,8 km Achsenlängen bildet, die im Westen und Süden von Andesittuffen, im Norden von Andesit umgeben ist. Der Hauptgang streicht von Süden nach Norden mit steilem östlichem Verfläichen bei 2—6 m Mächtigkeit. Die Ausfüllung des Ganges ist ein dichter, derber Quarz, welcher freies Gold, goldhaltige Kiese, Silbererzadern (Pyrargyrit, Rußerz, Argentit) und silberhaltigen Bleiglanz führt. Die Gangstruktur ist fest, schichtig und gleichmäßig. Zumeist mit dem Nebengestein verwachsen, ist er nur dort, wo Rutschungen vorkommen, mit Saalbändern versehen. Neben dem Hauptgange, der zwei Seitenbänder hat, sind noch drei Nebengänge, die beiden Csoragänge und der Zandagang, bekannt. Erstere haben eine Mächtigkeit von  $\frac{1}{2}$ —3 m mit einem größeren Verfläichen und poröser Quarzausfüllung. So wie der Csoragang den Hauptgang erreicht, folgt er sowohl im Streichen wie im Verfläichen demselben, ja er erscheint mit ihm vereint bald im Hangenden, bald im Liegenden und mit Beibehaltung seines Silbergehaltes nimmt er auch den Goldgehalt des Hauptganges auf und führt reiche Goldsilbererze.

Als das Ärar im 18. Jahrhundert den Kreuzbergbau in eigenen Betrieb übernahm, bereitete die Wasserhebung die größte Schwierigkeit. Man entschloß sich daher zum Vortrieb des Lobkowitz-Erbstollens von 1,1 km Länge, welcher, im Jahre 1765 begonnen, 1795 die alten Baue löcherte. Hier zeigte sich jedoch im alten Mann ein Druck, welcher 45—55 cm starke Kastanienhölzer zersplitterte, so daß man gezwungen war, die Ausrichtung im Nebengestein des Hauptganges vorzutreiben. Andererseits zeigte sich, daß der Abbau unter den Erbstollen reichte und man daher gezwungen zur Pferdegöpelwasserhaltung schritt. Da diese Vorrichtung nicht genügte, baute man 1845 die unterirdische Dampfkesselpumpenanlage ein. Die zwei Dampfkessel betrieben eine Wattsche Dampfmaschine von 30 PS. Es gelang, 75 m unter den Erbstollen vorzudringen, und noch immer war alter Mann. Da die Nagybányaer Besitzer der restlichen 10 Kuxe des Bergwerkes die reichlichen Zubußen, welche die Wasserhebung verursachte, schuldig blieben und für eine weitere Verstärkung der Wasserhebung keine weiteren Beiträge leisten wollten, gingen diese 10 Kuxe im Jahre 1854 an das Ärar über. Dieses entschloß sich zum Einbau einer 45 PS Wassersäulenwasserhebemaschine von 26" (= 685 mm) Ø und 72" (1896 mm) Hub. Zu diesem Zwecke wurde der Ravasbach auf 16 km Länge in 110 m Höhe über dem Erbstollen der Maschine zugeführt und 1864 die Wasserhebung im Vereine mit der vorhandenen Pumpenanlage begonnen. Die Wasser wurden gestümpft und später von der Wassersäulenmaschine allein gehalten, so daß 1869—1870 die Wattsche Dampfmaschine durch eine kräftigere Kataraktmaschine von 34" (895 mm) Ø, 78" (2054 mm) Hub, das Förderwasserrad durch eine Einzylinderfördermaschine von 14" (368 mm) Ø, 27" (711 mm) Hub und die alten Kessel durch zwei neue ersetzt werden konnten. Erst der fünfte Horizont fuhr den unverritzten Hauptgang in 200 m Teufe unter dem Erbstollen an. Mit Rücksicht auf den zirka 70 m über dem Erbstollen gelegenen alten Wasserstollen waren die Alten zirka 270 m tief mit ihren gewiß primitiven Wasserhebevorrichtungen vorgedrungen. In den letzten Jahren wurde eine Gefällstufe des Ravasbaches bei Nagybánya durch eine elektrische Zentrale ausgenutzt, welche den Strom für den Kreuzberger Bergbau liefert. Die Förder- und die Kataraktwasserhebemaschine wurden durch elektrisch angetriebene Maschinen

ersetzt, so daß die Dampfkesselanlage nicht mehr benötigt wird.

Die Förderung erfolgt aus dem 320 m tiefen Werner-schacht von 6,3 m Länge in Wagen von 6 q Nutzlast, im Erbstollen durch Pferde. Der Abbau ist ein Firstenstraßenbau mit Versatz aus dem alten Mann höherer Etagen. Die Tiefe ist im

I. Horizont	51 m,
II. "	113 "
III. "	132 "
IV. "	160 "
V. "	200 "
VI. "	226 "
VII. "	263 "
VIII. "	320 "

Zu erwähnen ist, daß die Nebengänge nicht so tief abgebaut waren wie der Hauptgang, weshalb jetzt noch in den höheren Horizonten diese silbererzreichen Gänge mit großem Nutzen verhaut werden. Diese reichen Erze werden schon in der Grube von den Hauern, welche hiefür nach Maßgabe der Analyse des Gold- und Silbergehaltes eine Prämie erhalten, ausgehalten, gefördert, auf einem sechsstempeligen Trockenpochwerk zerkleinert und direkt der königl. Hütte in Fernezely, welche zirka 4 km von Nagybánya entfernt ist, übergeben. Das Pocherz wird beim Pochwerke, das nahe dem Stollenmundloche situiert ist, manuell vorzerkleinert, wobei das Unhaltige ausgeschieden wird. Das Pochwerk besteht aus 60 rotierenden, 200 kg schweren Stempeln mit Schemnitzer Schalenamalgamation, 48 Rittinger-Stoßherden, einem Spitzkastensysteme, mehreren Trübeheberädern und einem Bartschenschen Rundherde. Die auf den Stoßherden erhaltenen Konzentrate (Schliche) werden auf einem Goldherde, einem raschlaufenden Rittinger-Stoßherde von kleineren Dimensionen, angereichert und aus dem so erhaltenen ersten Produkte das Freigoldamalgam mittels eines Scheidtrogges manuell gezogen. Den Schalenamalgamatoren wird jedes Monat einmal das Quecksilber entnommen, welches durch Filzbeutel filtriert wird und zu den Amalgamatoren zurückkommt. Das in den Beuteln zurückbleibende Goldsilberamalgam wird mit dem vom Goldzieher kommenden Amalgame zuerst in einer Handpresse und dann durch Glühen vom Quecksilber befreit, wobei das letztere durch Kondensation gewonnen wird. Das erhaltene Rohgold wird beim Einlösungsamte der königl. Bergdirektion in Nagy-bánya gewogen, geprobt und der königl. Münze in Kremnitz zugesendet, welche die Scheidung des Goldes vom Silber vornimmt. Die Erze und Schliche werden in eigenen Magazinen gelagert und allmonatlich an bestimmten Tagen der Hütte in Fernezely zugeführt. Das Pochwerk wird von zwei Turbinen, welche durch den Ravasbach betätigt werden, angetrieben. Als Antriebsreserve dienen eine Dampfmaschine und zwei Dampfkessel. In den Jahren 1875 bis inkl. 1910 wurden aus 3,501.761 q Pocherz und 247.194 q Klauberz 5.022.736 kg Gold, 20.460.469 kg Silber im Werte von 19,242.289 K, somit 51,32 K pro t Förderung, erzeugt.

## B. Vörösviz.

Das Vörösviztal liegt zirka  $3\frac{1}{2}$  km nordwestlich von Nagy-bánya zwischen Bergen, die 300—500 m Seehöhe erreichen. Der Bergbau in diesem Tale bewegt sich gegenwärtig noch in den Partien ober der Zazartalsohle, während die darunter befindlichen erst vor einigen Jahren in Ausrichtung genommen wurden. Diese alte Grube wurde 1764 vom Ärar wieder in Betrieb genommen, sodann verpachtet und schließlich 1787 verkauft. Die Käufer stellten jedoch nach 12 Jahren den Betrieb ein, wodurch die Grube wieder an das Ärar vertragsmäßig zurückfiel, jedoch erst 1831 wurde der Maria Empfängnis-Erbstollen, der in Schlägel- und Eisenarbeit aufgeföhren war, gewältigt, welche Arbeit 11 Jahre (bis 1842) dauerte. Mit Ausnahme von drei Gewerkschaften,



welche den Betrieb aufrecht erhielten und jetzt noch betätigen, war zu dieser Zeit das Ärar Alleinbesitzer sämtlicher Vörösvizer Gruben. Da jedoch die anstehenden Erzmittel unter dem obengenannten Erbstollen wegen Wasserzuflusses nicht gewonnen werden konnten, begann man 1850 den Svaiczer Hilfsstollen, welcher 1864 mit dem 2 km entfernten Lorenzschacht löcherte, worauf im Lorenzgang noch 1 km aufgefahren wurde. Hiedurch kam der Vörösvizer Bergbau in Aufschwung. Mit den Besitzern der inmitten des ärarischen Grubenfeldes liegenden oben erwähnten drei Grubenfelder ging das Ärar im Jahr 1868 betreffs der Teufe einen Vertrag ein, laut welchem die privaten Gruben durch den Svaiczer Erbstollen entwässert und mit frischen Wettern versehen wurden und ihnen das Recht der Förderung auf dem Hilfsstollen zu einem mäßigen Preise eingeräumt wurde. Das Ärar hingegen erhielt die ewige Teufe unter der durch das Mundloch des Maria Empfängnis-Erbstollens gelegten, schwebenden Markstätte. Dadurch wurde es dem Ärar möglich, einen sehr rentablen Betrieb in Vörösviz einzuleiten und sich den Alleinbesitz des reichen Goldvorkommens unter dem Erbstollen zu sichern.

Die Erzlagerstätten dieses Bergbaues treten im Quarzorthoklasttrachyt auf, welche von grauem Trachyt und Dacit sowie von Neogenablagerungen umgeben sind. Die zahlreichen Gänge und Klüfte scharen (kreuzen) sich stellenweise, wodurch dieselben an Mächtigkeit und Adel gewinnen, oft aber auch Verwerfungen bilden. Das Streichen der parallelen Gänge ist 24—2 h, das Verfläichen 60—80°, teils östlich, teils westlich. Die wichtigsten Gänge sind:

1. Der Lorenzgang, der in einer Länge von 720 m bekannt ist und aus zahlreichen Nebengängen besteht, die dort, wo sie zusammenkommen, eine Mächtigkeit von 20 m bilden. Das Streichen variiert zwischen 0 bis 1 h, das Verfläichen ist 75—85° nach Westen. Die Ausfüllung ist fester, dichter Quarz, in welchem goldhaltige Silbererze teils in Butzen, teils in Adern vorkommen. Mit dem Nebengestein ist der Lorenzgang verwachsen.

2. Der Michaelgang ist mit seinen Nebenbändern oft 10 m mächtig und in den einzelnen Nestern reich an Goldsilbererzen.

3. Der Nepomukgang ist nach den äußeren Abbauen auf 1 km Länge bekannt; er hat 3 Nebenküfte und erreicht bei der Vereinigung derselben bis zu 10 m Breite. Seine Ausfüllung ist Quarz, in welchem freies Gold in Flecken sowie goldreiche Kiese vorkommen.

4. Der Leopoldgang hat 1—2 m Mächtigkeit und ist in der Tiefe noch nicht bekannt.

5. Das Martinsgangnetz besteht aus 3 Gängen und einer Freigold führenden Kluft. Beim Kreuzen dieser Gänge wächst die Mächtigkeit auf 6 m und führt sehr reiche Goldkiese. Der Gang streicht nach 1 h und ist am Tage 1.6 km abgebaut. Dem Verfläichen nach wird der Gang geteilt: in das Martin Hangend- und das Martin Liegend-Trumm. Ersteres vom Nebengestein durch ein Saalband geschieden, führt im Quarze eingenistet teils blättriges, teils in dünnen Quarzschnüren dicht eingesprengtes Freigold, während die lockere quarzige Ausfüllung des Liegend-Trummes an Silbererzen reich ist.

6. Der Johann Evangelistgang ist bei 23—1 h Streichen und 70—80° östlichem Verfläichen von zahlreichen Nebenküften begleitet auf 450 m bekannt. Die Ausfüllung ist lockerer, goldführender Quarz, in dem stellenweise freies Gold und Bleierze auftreten. Das Vorkommen an Freigold ist an solchen Stellen größer, wo der Gang mit den ihn begleitenden, kaum einige cm starken Quarzadern sich berührt.

7. Der Stephangang streicht nach 0—1 h bei 75—85° Verfläichen. Er ist die südliche Fortsetzung des Johann Evangelistanges.

8. Der Susannagang gehört zu den goldreichsten Gängen des Vörösvizer Goldbergbaues; er streicht nach 1 h bei östlichem Verfläichen von 70—80°. Die Ausfüllung ist teils fester, teils poröser Quarz mit Freigold führenden Quarzadern, welche oft einige Zentimeter stark werden.

9. Der Salvator Providentiagang ist auf 400 m Länge bekannt und reich an goldführendem Quarz.

10. Der Ferdinandsgang unter der Spitze des Dongás genannten Berges hält freies Gold fein eingesprengt.

11. Der Josef Calasantiengang streicht in dem nördlichen Teile der Erzformation und kann als die Fortsetzung des Lorenzanges angesprochen werden. Die Ausfüllung zeigt neben reicheren goldhaltigen Silbererzen Goldreichtum im Quarze. Es sind 4 Klüfte bekannt; sie haben quarzige Ausfüllung, die durch Quarzadern durchwoben ist. An den Stellen, wo diese Quarzadern eine hornsteinähnliche Modulation annehmen, führen sie Freigold als feineingesprengte Körner von dunkelgelber Farbe. Die edelsten Mittel dieser Klüfte enthalten 50—60 g Freigold pro kg Erz.

Der Abbau ist auch hier Firstenstraßenbau mit Bergeversatz. Die Wetterführung ist eine natürliche. Die Förderung auf dem Svaiczer Hilfsstollen erfolgt durch Benzinlokomotiven System Oberursel zu den vier bis 5.5 km entfernten Pochwerken, welche dieselbe Einrichtung zeigen wie das Kreuzberger Pochwerk. Der Antrieb der Pochwerke erfolgt zum Teil durch Wasserräder, welche durch den Zazarbach betätigt werden, teils elektrisch. Der durch einen 120 PS Dieselmotor erzeugte Strom betätigt 5 Dynamos, welche teils in den Pochwerken, teils in der Grube beim Schachtteufen zur Förderung und Wasserhaltung situiert sind. Als Reserve dient eine 80 PS Dampfmaschine und zwei Wasserröhrenkessel mit 172 m<sup>2</sup> Heizfläche. In den Jahren 1875 bis inkl. 1910 wurden aus 5,936.813 q Pocherz und 53.143 q Klauberz 4.517.764 kg Gold, 12.005.081 kg Silber im Werte von 14,317.554 K, somit 23.9 K pro t Förderung, erzeugt.

Die Josef Calasantiengruben werden von Pächtern, die Mitgewerken sind, betrieben und liegen inmitten des ärarischen Grubenbesitzes in Vörösviz. Die Pächter bauen die vier Calasantiengküfte mit bedeutendem Erfolge ab. Die Förderung erfolgt am Svaiczer Hilfsstollen zu fünf Pochwerken mit 156 Stempeln. Die Konzentration der Schliche erfolgt auf 33 Schemnitzer Stoßherden, die Gewinnung des Goldes auf Sicher(Scheide)trügen manuell durch Goldzieher. Die erhaltenen Goldschliche werden gegen Monatsende mit Quecksilber in einer Schale verrieben, so daß sich das Goldsilberamalgam bildet, welches durch Umrühren bei Zusatz von heißem Wasser von den feinen Schlichteilchen befreit wird. Dieses Amalgam wird zu Kugeln ausgepreßt und ausgeglüht. Die Schliche werden bei der Hütte eingelöst. Im Jahre 1909 wurden mit 308 Arbeitern aus 144.727 q Pochgang 115.226 kg Gold, 127.399 kg Silber im Werte von K 389.129 erzeugt, was einem Ausbringen von K 26.90 pro t Pochgang entspricht.

#### C. Borpatak.

Dieser Bergort, mit zahlreichen Gängen an dem gleichnamigen Bache gelegen, ist zirka 7 km westnordwestlich von Nagybánya entfernt. In dem Gebirge westlich von diesem Bache treten der Borkuter-, Leopold- und Sophiengang auf, welche nach 3 h streichen. Die Gangaufüllung ist Quarz, welcher goldhaltige Kiese, Silbererze und freies Gold enthält. Östlich von diesem Bache sind der Franziska-, Maximilian-, Leopold-, Stanislaus- und Andreasgang bekannt. Aus dem Borpatakale zweigt nach O das Borzástal ab, welches in einem zirka 600 m hohen Gebirge endet, das die Wasserscheide zum Vörösviztale bildet. An dieser Bergkette gibt es eine ganze Reihe von alten Ausbissen: zahlreiche Schächte und große Pingen sieht man an dem 600 m langen Borzás-Romlángang. Er besteht aus zwei Bändern, welche freies



Gold und Goldsilbererze enthalten. In der Nähe befinden sich der Ludwig-, Katharina-, Csora- und Karlsgang.

Die Borpataker Gruben der Leopold- und der Maximiliangewerkschaft sind an Gewerken verpachtet, welche den reichen Leopold- und den reichen Maximiliangang mit sehr günstigem Erfolge abbauen. Der Leopoldgang ist auf 600 m Länge bekannt und verflächt zirka  $45^{\circ}$  nach O; er hat zahlreiche Seitenbänder, die ein bis zu 50 m mächtiges, an Goldsilbererzen reiches und freigoldführendes Stockwerk bilden. Ein Teil der alten Bauten führte den Namen große, bzw. kleine Basilika als Ausdruck für die große Mächtigkeit der bauwürdigen Erzmittel. Der Pochgang ist unansehnlich, mit Nebengestein (Trachyt) vermengter Quarz und dennoch sehr reich an Freigold, Erzen und Schlichen. Die Baue bewegen sich erst zirka 20 m unter der Talsohle.

Der Maximiliangang ist bis 6 m mächtig, zirka 80 m im Streichen untersucht. Die tiefste Bausohle ist zirka 70 m unter der Talsohle. Gegen Süden ist der Gang durch einen Verwerfer abgeschnitten, der jedoch noch nicht ausgerichtet ist. Der Gang ist sehr reich an Freigold und hält sehr goldreiche Kiesschliche.

Die Gewinnung, Förderung und Wasserhebung ist primitiv. Der Pächter der Leopoldgrube hat in Borpatak ein Dampfpochwerk von 30 Stempeln à 150 kg und im Nagybányaer Haupttale an dem Zazarbache zwei Pochwerke. Die Pächter der Miksagruben haben ein Pochwerk am Zazarbache und ein Pochwerk in dem zum Borpataker Tale parallelen Laposbányaer Tale. Die Konzentration der Schliche und die Freigoldgewinnung erfolgt hier wie bei den Pochwerken der Calasantius-Gewerkschaft. Der Leopoldpächter hat von 1903 bis 1910 für Rohgold, Erze und Schliche K 2.465.375 vereinnahmt. Bei einer Jahresleistung der Pochwerke von 5250 t resultiert somit ein Durchschnittserlös von K 58.7 pro t Erzeugung. In den Jahren 1906—1910 stellte sich das Ausbringen für Freigold auf 19.1 g, für Feingold in den Erzen und Schlichen auf 11.2 g, für Feinsilber in den Erzen und Schlichen auf 55.4 g pro t.

Die Pächter der Maximilian-Gewerkschaft haben in derselben Zeit K 1.500.739 vereinnahmt bei einer jährlichen Produktion von 2250 t, somit K 83.3 Erlös pro t Pochgang erzielt. In den Jahren 1906—1910 wurden ausgebracht 39.3 g Mühlgold, 10.4 g Feingold und 8.5 g Feinsilber in den Schlichen pro t Produktion. Aus diesen Zahlen ist zu entnehmen, daß ein sehr reiches Goldvorkommen in Borpatak mit entsprechend großen Erträgen vorhanden ist.

Das Ausbringen an Gold wurde mir von den Betriebsleitern der k. ung. Gruben mit 55—60% angegeben. Bei den Privatgruben dürfte dasselbe zufolge der primitiven Einrichtungen und des veralteten Systems des Goldziehens auf Scheidetrögen, wobei dem Diebstahl alle Türen geöffnet sind, kaum 50% erreichen. Hieraus folgt, daß wir es bei den beschriebenen Goldbergbauen mit sehr reichen Goldvorkommen zu tun haben, welche pro 1909

Kreuzberg . . . . .	14.270 t	599.000 K,
Vörösviz:		
Ärar . . . . .	31.301 "	971.384 "
Calasantius . . . . .	14.472 "	389.129 "
Borpatak:		
Lipot und Max. . . . .	7.500 "	622.212 "

in Summe für 76.543 t K 2.581.725 Erlös erzielten.

Im Anhang sei noch der Felsöbányaer Bergbau und die k. ung. Hütte in Fernezely erwähnt. Die Stadt Felsöbánya, zirka 10 km östlich von Nagybánya entfernt, hat wie diese dem Erzbergbau ihre Entstehung zu verdanken. Es wurde bereits erwähnt, daß 1411 Rivuli dominarum und der Mons medius (Felsöbánya = die obere Grube) mit ihren Gold- und Silbererzen, Münzprägungsrechten und allen

Nutznießungen von Sigismund verliehen wurde. Der Felsöbányaer Erzberg (729 m) ist reich an silberhaltiges Blei führenden Gängen, wobei auch etwas Gold vorkommt, und besteht aus Quarzorthoklastachyt, der von tertiären Sedimenten umgeben ist. Diesen Berg durchdringen ein Haupt- und mehrere Nebengänge, die zu beiden Seiten des Hauptganges wie Verzweigungen eines gemeinsamen Hauptstammes in die Höhe steigen. Der Hauptgang streicht nach S auf 1.6 km Länge und verflächt mit  $50-70^{\circ}$  nach Norden. Die Mächtigkeit beträgt 2—16 m, die bekannte Tiefe 500 m. Die Gangmasse besteht aus hornsteinhaltigem Quarz, Feldspat, geringen Mengen von Manganspat, in welcher teils in Schnüren, teils zerstreut vorkommen: Galenit, mehr oder weniger goldhaltiger Pyrit, Kupferkies, Sphalerit, Antimonit, Realgar, Auripigment, Bournonit und viele andere Mineralien, weshalb Felsöbánya von Mineralogen besucht wird. 1909 wurden aus 27.700 t Poch- und Scheiderz 10.506 kg Gold, 1730.3 kg Silber, 27.035 q Blei im Werte von K 411.720 erzeugt. Durch die Entwertung des Silbers und Bleies in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat der einst so blühende Felsöbányaer Erzbergbau heute nicht mehr die große Bedeutung wie vor dieser Zeit.

Die k. ung. Hütte in Fernezely ist zirka 4 km von Nagybánya entfernt. 1900 wurden 551 kg Gold, 4508 kg Silber, 587 q Kupfer, 3117 q Blei, 4309 q Bleiglätte im Werte von K 2.574.549 erzeugt. Von Privaten wird eine Schwefelsäurefabrik betrieben, die die  $\text{SO}_2$ -gase der Hütte verwertet, wodurch das Ärar bedeutende Rauchschadenvergütungen erspart.

Der Goldbergbau in Nagybánya läßt, dank des reichen Goldvorkommens, recht rentable Bergbaubetriebe zu. Durch Vereinigung der einzelnen Unternehmungen und die dadurch ermöglichte Konzentrierung und Vergrößerung des Gruben- und Pochwerksbetriebes sowie durch Anwendung der neueren Gewinnungsmethoden würden sich die obenerwähnten Edelmetallausbringen noch sehr wesentlich erhöhen lassen, so daß der Goldbergbau in Nagybánya, welcher schon gegenwärtig ein Viertel der Gesamtgoldproduktion Ungarns erzeugt, einer noch blühenderen Zukunft entgegengehen würde.

Gestatten Sie mir, meine sehr geehrten Herren, diese Gelegenheit zu ergreifen, um Herrn Ministerialrat Franz Neubauer, Vorstand der k. ung. Bergdirektion in Nagybánya, sowie Herrn k. ung. Ober-Bergingenieur Nikolaus Bertalan für die gütige Zusendung des statistischen Materiales meinen besten Dank auszusprechen.

## Über Schubspannungen.

### I.

In seinem Buche: „Theorie der Elastizität und Festigkeit“ untersucht Grashof im Abschnitte III auf Seite 123 usw. die Schubelastizität von solchen stabförmigen Körpern, welche von den auf ihnen wirkenden Kräften auf Biegung beansprucht werden. Er beschränkt sich dabei auf solche Körper, deren Querschnitte Symmetrieachsen haben, und eine solche soll Kraftlinie der im Querschnitte wirkenden Querkraft  $R$  sein. Es werden von ihm zwei besondere Schubspannungen bestimmt, von denen die eine mit  $\tau_y$  benannte parallel zur Symmetrieachse und die andere mit  $\tau_x$  bezeichnete senkrecht dazu und beide in dem Querschnitte wirken. Zur Ermittlung dieser Schubspannungen macht er zunächst willkürliche Annahmen und rechtfertigt sie nachträglich durch eine Prüfung.

In diesem Aufsatz soll die Schubspannung  $\tau_y$  als richtig angenommen und die andere  $\tau_x$  auf einem anderen, und zwar direkten Wege bestimmt werden. Die Methode ist ganz elementar und läßt sich auch auf verwickelte Fälle ausdehnen, zum Beispiel wenn der Querschnitt keine Symmetrieachse hat und von beliebig vielen Kräften beansprucht wird, ferner wenn der Körper nicht stabförmig, das heißt nicht überall von gleichem Querschnitte ist.



Um jedoch zu gleichen Ergebnissen wie *Grashof* zu gelangen, nehmen wir den Körper ebenfalls prismatisch an und ferner soll sein Querschnitt eine Symmetrieachse haben, in der die Querkraft  $R$  wirkt. In der Abb. 1 ist der Querschnitt mit der Querkraft  $R$  abgebildet

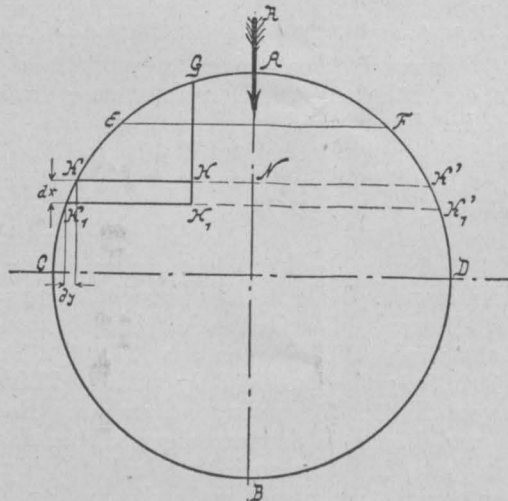


Abb. 1

und es sind  $AB$  seine Symmetrie- und  $CD$  seine neutrale Achse. Durch die Gerade  $EF$  parallel zur neutralen Achse ist der Querschnitt in zwei Teile zerlegt und nennen wir  $St$  das statische Moment des oberen oder unteren Teiles (weil für beide Teile die statischen Momente einander gleich sind) in bezug auf die neutrale Achse,  $J$  das Trägheitsmoment des ganzen Querschnittes, ebenfalls in bezug auf die neutrale Achse und setzen  $EF$  gleich  $b$ , so ist für alle Punkte auf  $EF$  die Schubspannung die gleiche und hat den Wert

$$\tau_y = \frac{R}{J} \cdot \frac{St}{b} \dots \dots \dots 1).$$

Sie wirkt parallel zur Symmetrieachse in dem Querschnitte. Sie soll also für unsere Zwecke als bekannt und richtig gelten, so daß wir ihre Ableitung unterlassen können.

Durch die Punkte  $G$  und  $K$  des Querschnittumfanges legen wir durch den Körper zwei Schnitte, von denen beide senkrecht zum Querschnitte und der erste parallel zur Symmetrieachse und der zweite parallel zur neutralen Achse ist. Beide Schnitte treffen sich in einer Geraden senkrecht zum Querschnitte mit der Spur  $H$  in der Bildebene. Entfernen wir nun den Teil des Stabes mit der Grundfläche  $GHK$ , so wird offenbar die Tragfähigkeit des Stabes abnehmen, bringt man jedoch zwischen diesen Schnitten Bindestoffe an, welche genügend fest sind, so wird die Tragfähigkeit des Stabes die gleiche sein wie diejenige, wenn der Querschnitt unverletzt geblieben wäre. Das Bindestoffe wird auf Schubfestigkeit beansprucht und muß fähig sein, die in den Schnitten entstehenden Schubspannungen auszuhalten. Die Resultierenden der Schubspannkraften wirken senkrecht zum Querschnitte, das heißt in der Richtung, in welcher die Stabfasern ihre Längen verändern, und insbesondere wirkt die eine in der Ebene, welche den Querschnitt in  $GH$ , und die andere in der Ebene, welche den Querschnitt in  $KH$  schneidet. Jede Spannung, welche in dieser Ebene wirkt, ist bekanntlich gleich  $\tau_x$  und jede, welche in jener Ebene wirkt, ist die zu bestimmende Schubspannung  $\tau_y$ . Letztere wirkt bekanntlich ebenfalls im Querschnitte, und zwar senkrecht zu  $GH$ , das heißt parallel zur neutralen Achse  $CD$  gerichtet. Wir beschäftigen uns nunmehr ausschließlich mit denjenigen Schubspannungen  $\tau_x$  und  $\tau_y$ , welche senkrecht zum Querschnitt in den Ebenen wirken, welche  $GH$  und  $KH$  zu Spuren im Querschnitt haben. Sie erzeugen Schubspannkraften, welche ebenfalls in den bezeichneten Ebenen wirken müssen und welche wir mit  $T_x$ , bzw.  $T_y$  benennen. Zur Bestimmung von  $\tau_x$  ist es aber nötig, nicht den ganzen Stab in Betracht zu ziehen, sondern nur seinen unendlich dünnen Teil.

Wir ziehen deshalb in Betracht den Teil des Stabes zwischen unserem Querschnitte und dem ihm unendlich nahen im Abstände  $dl$  von ihm. Daher treten in dieser Untersuchung nur die unendlich kleinen Teile  $dT_x$  und  $dT_y$  von  $T_x$  und  $T_y$ , welche zwischen den unendlich nahen Querschnitten wirken, auf. In diesem unendlich

dünnen Stabteile wirkt nur ein unendlich kleines Biegemoment, das wir mit  $dM$  bezeichnen und welches zu  $R$  in der Beziehung steht, daß

$$R = \frac{dM}{dl} \dots \dots \dots 2)$$

ist. Wir beschäftigen uns jetzt mit dem unendlich dünnen Stabteil von der Dicke  $dl$  und der Grundfläche  $GHK$ . Es werden beide Grundflächen dieses Körpers von Normalspannungen beansprucht, welche also senkrecht zu ihnen wirken und sich als Zug, bzw. Druck bemerkbar machen. Die Normalspannungen erzeugen auch Spannkraften, deren Differenz auch unendlich klein ist und die wir mit  $dP$  bezeichnen. Es ist nun erforderlich,  $dP$  zu berechnen. Zu diesem Zwecke nennen wir  $x_1$  den Abstand des Schwerpunktes der Fläche  $GHK$  von der neutralen Achse  $CD$  und setzen  $s_0$  die Normalspannung im Abstände gleich Eins von dieser neutralen Achse. Ist  $F$  der Inhalt von  $GHK$ , so ist die Normalkraft, von welcher  $GHK$  beansprucht wird:

$$F \cdot x_1 \cdot s_0$$

und daher ist

$$dP = F \cdot x_1 \cdot d\delta_0.$$

Es ist jedoch, wenn  $J$  das Trägheitsmoment des ganzen Querschnittes ist:

$$dM = J \cdot d\delta_0$$

und daher hat man aus Gleichung 2)

$$R = J \cdot \frac{d\delta_0}{dl}$$

und schließlich

$$dP = \frac{R}{J} \cdot F \cdot x_1 \cdot dl \dots \dots \dots 3).$$

Es wird nun der unendlich dünne Stabteil mit der Grundfläche  $GHK$  von einem Biegemomente beansprucht, welches auch unendlich klein ist und welches wir mit  $dM_0$  bezeichnen. Um dieses Biegemoment wird nämlich der unendlich dünne Stabteil geschwächt, wenn der Teil mit der Grundfläche  $GHK$  fortgenommen ist, das heißt  $dM_0$  ist ein Teil von  $dM$ . Das Biegemoment  $dM_0$  wird nun offenbar hervorgebracht von den drei Kräften  $dT_x$ ,  $dT_y$  und  $dP$  und diese lassen sich daher zu einem Kräftepaar zusammensetzen, welches senkrecht zum Querschnitt und parallel zur Symmetrieachse  $AB$  wirkt. Die eine Kraft des Kräftepaars ist  $dT_y$  und die andere Kraft ist  $dT_x + dP$  und daher muß sein:

$$dT_y = dT_x + dP \dots \dots \dots 4).$$

Statt des Stabteiles mit der Grundfläche  $GHK$  denken wir uns einen solchen mit der Grundfläche  $GH_1K_1$  entfernt, wobei  $HK$  und  $H_1K_1$  zueinander parallel liegen; ferner sind die Punkte  $G, H$  und  $H_1$  auf derselben Geraden. Es gibt dann eine zu Gleichung 4) entsprechende Gleichung, indem wir nun den einzelnen Posten den Index 1 hinzufügen, so daß man hat:

$$dT_{y1} = dT_{x1} + dP_1.$$

Es muß daher auch sein, indem wir diese Gleichungen von einander subtrahieren:

$$(dT_{y1} - dT_y) = (dT_{x1} - dT_x) + (dP_1 - dP).$$

Haben nun die Spuren  $HK$  und  $H_1K_1$  voneinander den unendlich kleinen Abstand  $dx$ , so unterscheiden sich obige Differenzen nur unendlich wenig voneinander, so daß man nun setzen kann:

$$d^2T_y = d^2T_x + d^2P \dots \dots \dots 5).$$

Wir setzen  $KH = y$  und  $K_1H_1 = y_1$  und den Abstand des Schwerpunktes der Fläche  $KHH_1K_1$  von der neutralen Achse  $CD$  gleich  $x$ , so ist der Inhalt dieser Fläche

$$\frac{y + y_1}{2} \cdot dx,$$

und weil sich  $y$  und  $y_1$  nur unendlich wenig voneinander unterscheiden sollen, so kann man ihn auch setzen

$$y \cdot dx.$$

Aus diesem Grunde gilt unsere Untersuchung nicht mehr, wenn der Unterschied von  $y$  und  $y_1$  eine endliche Strecke ist, also nicht mehr zum Beispiel für bestimmte Stellen von I-Querschnitten.

Nach Gleichung 3) muß nun sein:

$$d^2P = \frac{R}{J} \cdot y \cdot dx \cdot x \cdot dl \dots \dots \dots 6).$$



Setzen wir die Sehnen  $KK'$  und  $K_1K_1'$  des Querschnittes durch  $K$  und  $K_1$  bzw.  $b$  und  $b_1$ , ferner die statischen Momente der Flächenteile  $KA K'$  und  $K_1A K_1'$  in Abb. 1 des Querschnittes bzw.  $St$  und  $St_1$ , so sind mit Rücksicht auf Gleichung 1)

$$dT_y = \frac{R}{J} \cdot \frac{St}{b} \cdot y \cdot dl$$

und

$$dT_{y_1} = \frac{R}{J} \cdot \frac{St_1}{b_1} \cdot y_1 \cdot dl$$

und man hat daher

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot \left[ \frac{St_1 \cdot y_1}{b_1} - \frac{St \cdot y}{b} \right]$$

Hierin ist  $y_1 - y = dy$  eine unendlich kleine Strecke und  $b_1 - b = 2dy$ . Daher ist auch:

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot \left[ \frac{St_1 \cdot (y + dy)}{b + 2dy} - \frac{St \cdot y}{b} \right]$$

oder auch

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot \frac{y \cdot b \cdot (St_1 - St) + dy (St_1 \cdot b - 2St \cdot y)}{b \cdot (b + 2dy)}$$

Hier kann  $2dy$  gegen  $b$  vernachlässigt werden. Ferner ist

$$St_1 - St = dx \cdot \frac{b + b_1}{2} \cdot x_0,$$

wenn  $x_0$  der Abstand des Schwerpunktes der Fläche  $KK'K_1K_1'$  von der neutralen Achse ist. Es ist erlaubt, diesen Abstand gleich  $x$  zu setzen, weil sich  $x$  und  $x_0$  nur um unendlich wenig unterscheiden können. Wir erhalten nunmehr, weil man  $\frac{b_1 + b}{2} = b$  setzen darf:

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot \left[ y \cdot x \cdot dx + \frac{dy}{b^2} \cdot [St_1 \cdot b - 2St \cdot y] \right]$$

Es unterscheiden sich in der Klammer auch  $St_1$  und  $St$  nur unendlich wenig voneinander, so daß man hier  $St_1 = St$  setzen darf, und nennen wir  $\frac{m}{2}$  den Abstand  $HN$  des Punktes  $H$  von der Symmetrieachse, so hat man zunächst

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot \left[ y \cdot x \cdot dx + \frac{dy}{b^2} \cdot St \cdot (b - 2y) \right]$$

und dann, weil  $b - 2y = m$  ist,

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot dx \cdot \left[ y \cdot x + \frac{dy}{dx} \cdot \frac{St \cdot m}{b^2} \right]$$

Man ziehe  $KK_1$  bis zum Schnittpunkte mit der Symmetrieachse  $AB$  und nenne den Winkel, welchen beide Linien miteinander bilden,  $\varphi$ , so ist  $\frac{dy}{dx} = \tan \varphi$ , und weil  $KK'$  und  $KK_1'$  unendlich nahe voneinander liegen, so ist  $KK_1$  als Tangente des Querschnittsumfanges anzusehen.

Man hat nunmehr:

$$d^2 T_y = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot dx \cdot \left[ y \cdot x + \tan \varphi \cdot \frac{St \cdot m}{b^2} \right] \quad \dots \quad 7)$$

Aus den Gleichungen 5), 6) und 7) folgt:

$$d^2 T_x = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot dx \cdot \left[ y \cdot x + \tan \varphi \cdot \frac{St \cdot m}{b^2} \right] - \frac{R}{J} \cdot y \cdot dx \cdot x \cdot dl,$$

das heißt

$$d^2 T_x = \frac{R}{J} \cdot dl \cdot dx \cdot \tan \varphi \cdot \frac{St \cdot m}{b^2}$$

oder auch mit Rücksicht auf Gleichung 1):

$$d^2 T_x = \tau_y \cdot \frac{m}{b} \cdot \tan \varphi \cdot dl \cdot dx.$$

Die Kraft  $d^2 T_x$  wirkt nun auf die unendlich kleine Fläche vom Inhalte  $dl \cdot dx$ , in der man die Schubspannung (eben wegen der unendlichen Kleinheit der Fläche) gleichmäßig verteilt sich denken muß. Die Schubspannung ist hier gleich  $\tau_x$  und es ist daher

$$d^2 T_x = \tau_x \cdot dl \cdot dx.$$

Also entsteht aus voriger Gleichung endlich:

$$\tau_y = \tau_x \cdot \tan \varphi \cdot \frac{m}{b} \quad \dots \quad 8)$$

und hiemit ist die verlangte Schubspannung ermittelt.

Man erhält nun folgende, übrigens bekannte Konstruktion, die wir nur wegen späterer Untersuchung wiederholen, zur Darstellung von  $\tau_x$ , wenn  $\tau_y$  gegeben ist. Es sei in Abb. 2  $H$  der Punkt, wofür wir die Schubspannung darstellen werden. Zu dem Zwecke lege man durch ihn zur neutralen Achse  $CD$  die Parallele bis zum Treffpunkte  $K$  und dem Querschnittsumfange. In  $K$  lege man am Umfang die Tangente, die die Symmetrieachse  $AB$  in  $T$  trifft, und ziehe  $HT$ . Senkrecht zu  $HK$  mache man die Strecke  $Hu$  gleich  $\tau_y$  und ziehe durch  $u$  die Parallele zu  $HK$ , welche  $HT$  in  $w$  trifft, und es ist dann  $uw$  die verlangte Schubspannung  $\tau_x$ , welche in  $KH$  wirkt. Beweis: Man ziehe noch  $vw$  parallel zu  $Hu$  bis zum Schnittpunkte  $v$  mit  $HK$ , so ist  $\frac{\tau_x}{\tau_y} = \frac{HN}{NT}$ , wobei  $N$  der Schnittpunkt von  $KK'$  mit

der Symmetrieachse ist, ferner ist  $HN = \frac{m}{2}$  und  $\frac{NT}{KN} = \tan \varphi$ . Da-

her ist  $NT = KN \cdot \tan \varphi$ , weil ja Winkel  $KTN$  gleich  $\varphi$  ist. Hieraus folgt

$NT = \frac{b}{2} \tan \varphi$ . Wir haben also

$$\frac{\tau_x}{\tau_y} = \frac{\frac{m}{2}}{\frac{b}{2} \tan \varphi}$$

und endlich

$$\tau_x = \tau_y \cdot \frac{m}{b} \tan \varphi.$$

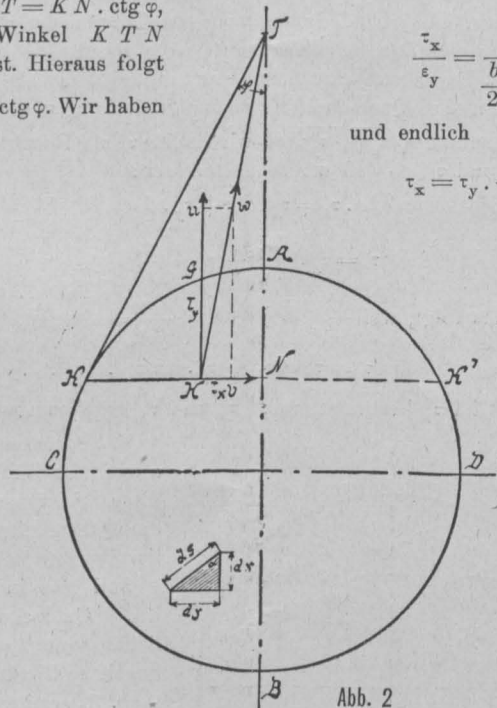


Abb. 2

Hiedurch ist die Richtigkeit unserer Konstruktion von  $\tau_x$  nachgewiesen.

## II.

Man stelle sich in der Ebene des Querschnitts ein Flächenelement  $df$  vor; dieses wird in zwei Richtungen auf Schub beansprucht, und zwar sind die Schubkräfte parallel zur neutralen Achse:  $\tau_x \cdot df$  und senkrecht zur neutralen Achse:  $\tau_y \cdot df$ . Beide Kräfte lassen sich zu einer Resultante zusammensetzen, welche  $df \cdot \sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$  ist. Dieses Ergebnis ist für uns nur deswegen von Wichtigkeit, weil nachgewiesen ist, daß eine Schubspannung für ein Flächenelement des Querschnittes größer sowohl als  $\tau_x$  als auch als  $\tau_y$  ist, sie ist nämlich  $\sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$ . Es ist klar, daß die Schubbeanspruchungen nicht nur in den angegebenen Richtungen sowie auch in Richtung der Schubkraft  $df \cdot \sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$  wirken, sondern sie wirken nach allen Richtungen und es wird sich nun fragen, wie groß sie nach einer beliebig gegebenen Richtung in der Querschnittsebene sein muß. Bis jetzt waren wir nur imstande, diejenige Richtung anzugeben, welche der Schubkraft  $df \cdot \sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$  entspricht. Um nun die Schubspannung nach einer beliebigen Richtung zu ermitteln, denken wir uns aus dem Querschnitt in Abb. 2 ein unendlich kleines, rechtwinkliges Dreieck mit den Katheten  $dx$  und  $dy$  und der Hypotenuse  $ds$  herausgeschnitten und den von  $dx$  und  $ds$  eingeschlossenen Winkel mit  $\alpha$  benannt. In der durch  $dy$  gehenden und zur Querschnittsebene senkrechten Ebene wirkt  $\tau_y$ , in der durch  $dx$  gehenden Ebene, welche zum Querschnitt senkrecht steht, wirkt  $\tau_x$  und in der durch  $ds$  gehenden und zum Querschnitt senkrechten Ebene wirkt eine Schubspannung, welche wir mit  $\tau_s$  bemessen und die wir ermitteln wollen. Alle diese Schubspannungen haben gleiche Richtungen senkrecht zum Querschnitt. Wir betrachten dabei den Stabteil zwischen den beiden unendlich nahen



Querschnitten im Abstände  $dl$ . Zunächst haben wir drei zueinander parallele und gleichgerichtete Schubspannkkräfte, nämlich  $\tau_x \cdot dx \cdot dl$ ,  $\tau_y \cdot dy \cdot dl$  und  $\tau_s \cdot ds \cdot dl$ . Alle drei lassen sich algebraisch addieren. Hiezu kommt noch die Normalspannkraft zum Flächenelement vom Inhalt  $\frac{dx \cdot dy}{2}$ , welche gegen die Schubspannkkräfte zu vernachlässigen ist.

Es erzeugen die drei Kräfte  $\tau_x \cdot dx \cdot dl$ ,  $\tau_y \cdot dy \cdot dl$  und  $\tau_s \cdot ds \cdot dl$  ein Biegemoment, von dem das unendlich kleine Dreieck beansprucht wird. Dieses Biegemoment ist ein unendlich kleiner Teil des Biegemomentes, von dem der ganze Querschnitt beansprucht wird; seine Größe ist

$$\tau_x \cdot dx \cdot dl \cdot \frac{dx}{2},$$

also eine unendlich kleine Größe dritter Ordnung, kann also gegen obige Schubspannkkräfte auch vernachlässigt werden; deshalb ist dieses Kräftepaar von keiner Bedeutung für unsere Untersuchung. Jedenfalls muß aber eine der drei Schubspannkkräfte die Resultante der beiden anderen sein. Da es nun eine Schubspannung gibt, welche für jedes Flächenelement des Querschnittes größer ist wie  $\tau_x$  und  $\tau_y$ , nämlich die Schubspannung  $\sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$ , so wird auch  $\tau_s$  als Resultante größer sein wie  $\tau_x$  und  $\tau_y$ , so daß wir setzen müssen:

$$ds \cdot \tau_s = \tau_x \cdot dx + \tau_y \cdot dy$$

oder auch

$$\tau_s = \tau_x \cdot \frac{dx}{ds} + \tau_y \cdot \frac{dy}{ds}.$$

Hieraus folgt, weil  $\frac{dx}{ds} = \cos \alpha$  und  $\frac{dy}{ds} = \sin \alpha$  ist,

$$\tau_s = \tau_x \cos \alpha + \tau_y \sin \alpha \quad \dots \dots \dots 9).$$

Damit ist  $\tau_s$  bestimmt, wenn  $\tau_x$  und  $\tau_y$  gegeben sind.

Bemerkenswert ist, daß  $\alpha$  auch der Winkel ist, den diese Schubspannung in der Querschnittsebene mit der Symmetrieachse bildet.

Soll nun in der Ebene des Querschnittes die Schubspannung  $\tau_s$  für eine gegebene Richtung  $HT$  in Abb. 3 ermittelt werden, so ist auf Grund unserer letzten Gleichung wie folgt zu verfahren: Man berechne  $\tau_x$  und  $\tau_y$  für den beliebigen Punkt  $H$  mit den Gleichungen 8) und 1).

Hierauf mache man auf den Parallelen zur neutralen

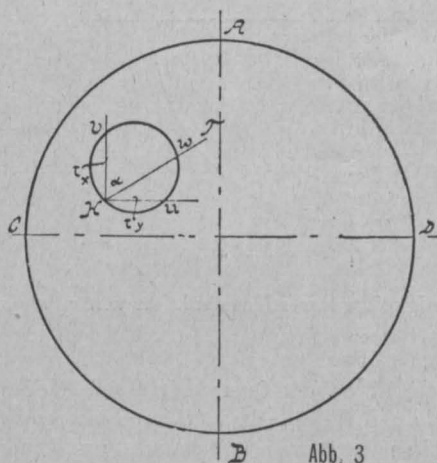


Abb. 3

Achse durch  $H$  die Strecke  $Hu = \tau_y$  und auf der Senkrechten hiezu  $Hv = \tau_x$ . Durch  $H$ ,  $u$  und  $v$  zeichne man den Kreis, welchen  $HT$  in  $w$  trifft. Es ist dann  $Hw$  die verlangte Schubspannung. Die Prüfung für die Richtigkeit dieser Konstruktion geschieht mit Gleichung 9). Hieraus erkennt man jetzt, daß  $\sqrt{\tau_x^2 + \tau_y^2}$  die größte Schubspannung in  $H$  ist und die Richtung hat, die durch den Mittelpunkt des Kreises geht, und gleich ist dem Durchmesser des Kreises. Betrachten wir noch Abb. 2, so sehen wir, daß  $Hw$  der Größe und Richtung nach die größte durch  $H$  gehende Schubspannung im Querschnitt ist. Zugleich lehrt aber diese Abbildung, daß die größten Schubspannungen, deren Querschnittselemente auf eine gerade Linie parallel zur neutralen Achse sich verteilen, nach demselben Punkt der Symmetrieachse konvergieren. Will man demnach für einen beliebigen Punkt  $H$  des Querschnittes die Richtung der größten Schubspannung haben, so lege man in Abb. 2 die Parallele durch  $H$  bis zum Schnittpunkt  $K$  mit dem Umfang. In  $K$  lege man an den Umfang die Tangente, welche die zur neutralen Achse senkrechte Symmetrieachse in  $T$  trifft. Die Verbindung von  $T$  mit  $H$  ist dann die verlangte Richtung der größten Schubspannung. Die Konstruktion lehrt, daß diese Richtung unabhängig ist von der Größe der größten Schubspannung, sie ist einzig und allein abhängig vom Umfange des Querschnittes und der Lage der Symmetrieachse. Kennt man nun für einen einzigen Punkt die

Größe der größten Schubspannung, so kann man sie für jeden anderen Punkt einer Parallelen zur neutralen Achse auch ermitteln.

Endlich sei noch bemerkt, daß für einen  $I$ -Querschnitt in dem Treffpunkt des Steges mit dem Flansch die Schubspannung  $\tau_x$  unendlich groß ist.

Breslau.

Ramisch

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Maschinenbau.

**Lokomotiv-Dampfkranne.** Die „Bucyrus“-Gesellschaft in Süd-Milwaukee hat für die Atchinson, Topeka und Santa Fé-Bahn eine von A. F. Robinson, Brückenbau-Ingenieur der Santa-Fé-Eisenbahn, konstruierte Lokomotiv-Dampfkrane für den Eisenbahnunterbau gebaut. Diese Maschine soll jede Steigung dieser Bahn überwinden und hiebei die nötigen Materialwagen selbst ziehen. Diese Dampfkrane besitzen einen Drehtisch mit hydraulischem Antrieb, mittels welchem die Maschine samt Wagengestell von den Schienen abgehoben und um  $90^\circ$  nach beiden Seiten gedreht werden kann. Die Triebmaschine hat 250 PS und ist mit den Drehgestellachsen derart verbunden, daß deren freie Einstellung in den Gleisbögen nicht behindert ist.

Die Lokomotivdampfkrane bestehen aus einem Rahmengestell aus Stahl, das auf zwei Drehgestellen ruht. In der Mitte zwischen den beiden Drehgestellen ist der hydraulische Drehtisch angeordnet und faßt den Wagenrahmen genau im Schwerpunkt der ganzen Maschine. Dieser Preßwasserdrehtisch besteht aus zwei gußeisernen Laufingen von 1,52 m Durchmesser, zwischen welchen Stahlkugeln rollen. Der obere Ring ist mittels vier Gelenkhebeln an der Frame der Maschine befestigt. Die zwei hydraulischen Zylinder haben 305 mm Durchmesser und 712 mm Hub. Der untere Laufing ist mit dem oberen verbunden und stützt sich mittels vier an dem ersten angeordneten Hebeböcken auf Schienenstühlen, die auf die Schienen unter die Hebeböcke eingeschoben werden. Die ganze Arbeitsleistung beim Heben und Schwenken der ganzen Maschine vollzieht sich in 15 Minuten. Das Rahmengestell hat eine Länge von 12 m und trägt an einer Seite die auf zwei um einen Zapfen drehbare Längsträger montierte Ramme mit Läuferrollen, an der anderen Seite sind als Gegengewicht die Maschine und der Kessel angeordnet. Die Läuferrollen können horizontal gelegt, vertikal und schief gestellt werden sowohl in der Längsachsebene als auch schief zu dieser, um auch schiefstehende Pfähle einschlagen zu können. Diese Längsträger stehen mit dem Wagen durch zwei Längsträger in Verbindung, die als Drehgestell ausgeführt sind und in horizontale, vertikale und schiefe Lage eingestellt werden können. Außerdem können dieselben um  $90^\circ$  nach rechts und links gedreht werden.

Diese Längsträger tragen vorne die Läuferrollen und die Ramme und hinten ein Gegengewicht. Außerdem ist auf denselben noch die Vorrichtung zum Aufrichten und Schwenken der ganzen Ramme.

Die Dampfmaschine ist zweizylindrig und besitzt Gelenksteuerung von Stephenson. Bei der Probefahrt zog die Dampfkrane eine Last von ca. 30 t auf einer Steigung von  $14\frac{9}{100}$  mit 48 km Geschwindigkeit. Der Kessel ist ein Röhrenkessel von 1370 m<sup>2</sup> Heizfläche und für 78 Atm. berechnet. Der Betriebsdruck beträgt 45 Atm. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1912, Nr. 6)

**Hintanhaltung des Undichtwerdens der Heizrohre bei Lokomotiven.** Der Gehilfe des Obermaschinenmeisters der New York-Zentral- und Hudson-Flußbahn D. R. Mac Bain hat Versuche angestellt, wie das Rohrrinnen bei Lokomotiven verhindert werden kann. Die Heizrohre wurden an ihrem rückwärtigen — der Box zugewendeten — Ende auf eine Pfeilhöhe von 25 mm nach abwärts gebogen. Da die Ausdehnung der Rohrwand eine größere ist als jene der Rohre, so werden sich diese im Betriebe strecken und heben und hiedurch eine nahezu horizontale Lage einnehmen, ohne sich in der Rohrwand zu bewegen. Das Heben wurde bei 14 Atm. Überdruck mit 24 mm gemessen. Die Versuchslokomotive durchlief 112.398 km, ohne Rohrrinnen zu bekommen. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1912, Nr. 6)

Kühnelt

**Gleislegemaschine von Hurley.** Die Maschine zum Legen von Eisenbahngleisen von Hurley, welche bei Bahnbauten in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, in Kanada und Mexiko vielfach verwendet wird, verrichtet das Legen der Gleise vollständig selbsttätig und läßt für die Leistungen von Menschenhand nur noch wenig Arbeit übrig.

Der Gleislegezug (siehe Abb. 1 und 2) ist mit zwei Dampfmaschinen ausgerüstet, welche die Triebkraft für die Gleislegemaschine und für einen Zug von etwa 30 Wagen liefern, der sich mit einer Geschwindigkeit von 3,6 m bis 9,0 m in der Minute fortbewegen kann.

Der Tender trägt eine erhöhte Bühne zur Aufnahme von Kohlen und Wasser. Unter dieser Bühne werden Schienen und Schwellen nach der Maschine hin nach vorne gefördert. Die vorderen Wagen des Oberbauzuges sind mit Schwellen beladen, die hinteren mit Schienen, dazwischen läuft ein Werkzeugwagen. Sämtliche Wagen sind bordlos



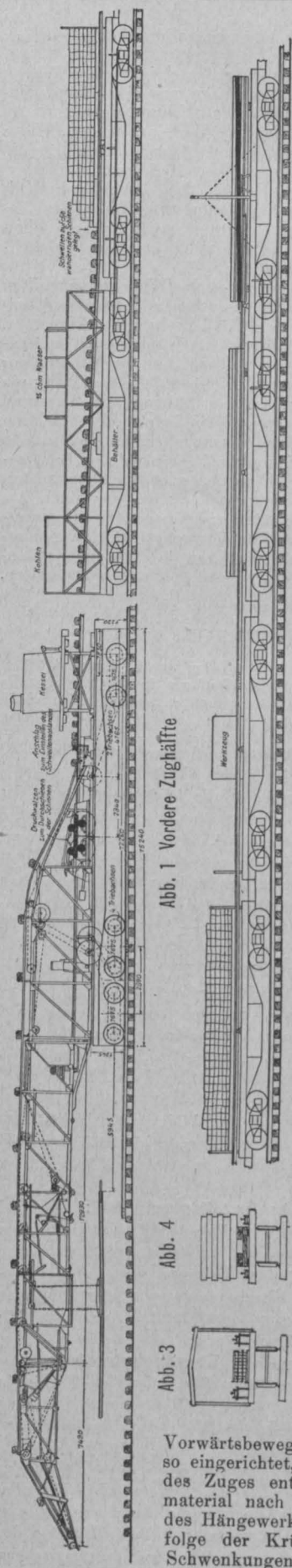


Abb. 1 Vordere Zughälfte

Abb. 2 Hintere Zughälfte

Abb. 3

Abb. 4

Schienenwagen Schwellenwagen

und besitzen an den Seiten Rollen, auf welchen die Schienen nach vorne bewegt werden können.

Die Schienenwagen (Abb. 3), auf welche ein Rahmen mit einem Flaschenzug zur Bewegung der Schienen montiert wird, haben seitwärts Rollbänke zum Auflegen der Schienen.

Die Schwellen werden auf den Wagen so geschichtet, daß sie quer zur Fahrtrichtung zu liegen kommen und daß an den Seiten unter den Schwellenden ein freier Raum bleibt, in welchem das Vorwärtsschieben der Schienen auf den Rollen erfolgt. (Siehe Abb. 4.)

Die auf die Rollen gelegten Schienen werden durch Dorne, welche in die Bolzenlöcher der Laschen und Stege gesteckt werden, so miteinander verbunden, daß ein einziger Schienenstrang entsteht, der sich von den Schienenwagen über die Schwellenwagen bis nach der Maschine hinzieht. In dem Maschinenwagen befinden sich zwei Paar Druckwalzen; diese ergreifen die Schienen und ziehen den ganzen Schienenstrang, an den fortwährend neue Schienen angeschlossen werden, nach vorwärts. Gleichzeitig werden auf den Schwellenwagen die für die einzelnen Schienenfelder notwendigen Schwellen auf den Schienenstrang gelegt und von diesem nach vorn befördert.

Bei der Maschine trennen sich die Schienen und Schwellen derart, daß die Schienen durch die Druckwalzen laufen, während die Schwellen durch eine selbsttätige Fördervorrichtung und eine mit Greifern versehene Kettenführung über die Maschine und das in der Abb. 1 sichtbare, 20,4 m lange Hängewerk geführt werden. Am Ende des Hängewerkes, welches 2,4 m hoch über dem Bahndamme schwebt, fallen die Schwellen auf den Bahnkörper, wo sie von zwei Arbeitern in die richtige Lage gebracht werden.

Die Schienen gleiten durch die Druckwalzen entlang des Hängewerkes, wo sodann die Dorne herausgezogen werden. Durch Förderwalzen weitergezogen, werden die Schienen schließlich von zwei Zangen ergriffen und vor das Ende der bereits verlegten Schienen gebracht, wo sie dann heruntergelassen, verbolzt und verlascht werden. Die vollständige Verlaschung erfolgt nach der

Vorwärtsbewegung des Zuges. Das Triebwerk ist so eingerichtet, daß es eine der Geschwindigkeit des Zuges entsprechende Menge von Oberbaumaterial nach vorne liefert. Der vordere Schnabel des Hängewerkes ist drehbar, so daß er alle infolge der Krümmungen der Gleise notwendigen Schwenkungen mitmachen kann.

Zu Gleislegung mit dieser Maschine sind 36 Arbeiter und 3 Vorarbeiter erforderlich, welche in 10 Stunden eine Strecke von 3,2 km bis 6,4 km, je nach der Art des Geländes und der Geübtheit der Leute, zu verlegen imstande sind. Außerdem sind noch für die Bedienung der Maschine ein Maschinführer, ein Heizer, ein Nachtwächter und ein Mann, der die Schienen mittels Dampfwinde niederläßt, notwendig. („Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1911, S. 430.)

Wbgr.

## Verschiedene Mitteilungen.

**Die Besetzung der leitenden Stellen der k. k. Hof- und Staatsdruckerei mit Nichttechnikern.** Interpellation der Abgeordneten Ing. Josef Neumann, Ing. Günther, Ing. Edmund Zieleniewski und Genossen an Seine Exzellenz den Herrn Finanzminister.

Zu den großen technischen Betrieben des Staates zählt die k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Leider arbeitet sie seit vielen Jahren unrationell. Sie steht technisch durchaus nicht auf der Höhe der Zeit. Man darf sich durch einige ausgestellte künstlerische Drucke nicht täuschen lassen. Der eingeweihte Fachmann und Ingenieur läßt sich weder dadurch noch durch den Maschinenlärm blenden. Er beurteilt den Betrieb nach den geschäftlichen Ergebnissen und nach dem letzten Stande der Technik. Kunstdruck ist nicht das erste Ziel der Anstalt. Sie hat den Zweck, neben den Drucksorten und amtlichen Drucksachen Reservat- und Wertdrucke zu erzeugen und das Arrangieren von Zufälligkeiten und Preistreibern unabhängig zu machen. Statt dessen ist dieser Riesenbetrieb, der viele veraltete Einrichtungen hat, die teuerste Anstalt des Reiches, weshalb zahlreiche ärarische Behörden es vorziehen, ihre Veröffentlichungen und Drucksorten anderweitig besorgen zu lassen.

Schuld an diesen bedauerlichen Tatsachen ist, daß die leitenden Stellen nicht mit den berufenen Fachleuten aus dem Ingenieurstande besetzt werden. Als seinerzeit die Referenten im Budgetausschusse des Abgeordnetenhauses wiederholt die Mißstände in der Staatsdruckerei (finanzielle Mißerfolge, Klagen des Personals über die Leitung) zur Sprache brachten, wurde auch die Wiederbesetzung der Vizedirektorstelle durch einen Ingenieur verlangt. Trotzdem jedoch Fachleute vom besten Rufe sich eine Ehre daraus gemacht hätten, ihre Dienste der Zentralanstalt zur Verfügung zu stellen, wurde Mitte 1911 ein gelernter Lithograph zum zweiten Direktor ernannt und ihm der Titel eines kaiserlichen Rates verliehen. Dieser zweite Direktor ist gewiß als Lithograph eine tüchtige Kraft der Staatsdruckerei gewesen, aber mangels der erforderlichen höheren technischen Bildung und ohne genügenden wissenschaftlichen und praktischen Überblick über das Gesamtgebiet der Druckereitechnik war er weder berufen noch geeignet, den verliehenen Posten auszufüllen. Umso überraschender ist die soeben veröffentlichte Nachricht, daß man nun auch den dritten leitenden Posten eines technischen Inspektors weder einem der Ingenieure und Chemiker der Staatsdruckerei selbst noch einem anderen unserer bekannten inländischen Druckereitechniker, sondern einem ausländischen Faktor, dem ersten Faktor der „Union“, Deutsche Verlagsgesellschaft, verliehen hat. Diese Hintansetzung des Technikerstandes zugunsten der Juristen und der von Pike auf Gedeihen entbehrt jeder sachlichen Rechtfertigung und läßt eine Tendenz vermuten, die der Anstalt, die einen Stab von tüchtigen Technikern dringend benötigt, gewiß nicht zum Segen gereichen wird. Jedenfalls ist die Technikerschaft Österreichs berechtigt, zu verlangen, daß die wenigen leitenden Stellen, deren Erreichung ihnen im Staatsdienst möglich ist, den Ingenieuren vorbehalten bleiben. Es stimmt wenig zu der im Zuge befindlichen Verwaltungsreform, daß man den berufenen Fachleuten Juristen und gelernte Handwerker ohne ausreichende Qualifikation zum Schaden der technischen sowie wirtschaftlichen Entwicklung unserer hervorragenden Betriebe vorzieht.

Die Unterzeichneten erlauben sich daher an den Herrn Finanzminister die Anfragen zu stellen:

„Was gedenkt Seine Exzellenz zu tun, um den vorstehend angeführten Mißständen abzuhefen?“

Ist Seine Exzellenz geneigt, dahin zu wirken, daß den Ingenieuren die ihnen gebührenden leitenden Stellen bei der Hof- und Staatsdruckerei vorbehalten bleiben?“

**Deutsches Museum.** Im Neubau des Deutschen Museums wird die Abteilung „Astronomie“ mit den Nachbildungen der indischen, arabischen, mittelalterlichen und neuzeitlichen Sternwarten, mit den drei Kuppeln und den darin aufgestellten großen Fernrohren einen besonderen Anziehungspunkt bilden. Den meisten Museumsbesuchern dürfte es von besonderem Interesse sein, daß in einem eigenen kuppelartigen Dunkelraum von 5,5 m Höhe und 8,2 m Durchmesser der Sternhimmel mit der Sonne, der Erde, dem Mond und den Planeten sowie die Bewegungen derselben veranschaulicht wird und daß auch ersichtlich wird, wie sich das Himmelsgewölbe zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten dem Beschauer in München darstellt.

Die Bewegung der Planeten soll gewöhnlich in den gleichen Zeitabschnitten wie im Weltall erfolgen, doch soll sie auch durch Umschaltung in beschleunigter Zeit vorgeführt werden können, um die in wirklicher Zeit zu langsam verlaufenden Bewegungen deutlicher verfolgen zu können.

Die Bewegung des Mondes um die Erde wird besonders deutlich gezeigt werden, so daß der Wechsel der Mondphasen, das Eintreten der Finsternisse usw. gut beobachtet werden kann.

Auf dem Gewölbe des Dunkelraumes sollen die in München sichtbaren Fixsterne angebracht werden, welche durch eine Umschaltvorrichtung derart eingeschaltet werden können, daß der in München zu verschiedenen Jahreszeiten und zu verschiedenen Stunden sichtbare Sternhimmel zum Vorschein kommt.

Die Deutsche Gold- und Silberscheide-Anstalt vorm. Roessler in Frankfurt am Main, die bereits früher dem Deutschen Museum



ein wertvolles Modell der älteren Gold- und Silberscheidung mit Schwefelsäure (Affination) überwies, hat demselben als Ergänzung hiezu auch ein sehr instruktives Modell der modernen Gold- und Silberscheidung mit Hilfe der Elektrolyse zum Geschenk gemacht. Dasselbe ist bereits in der Abteilung II des Deutschen Museums in der Gruppe „Metallhüttenwesen“ zur Aufstellung gelangt.

#### Übersicht über den Güterverkehr der preußischen Schiffsstraßen in Tonnen.

Post-Nr.	Schiffsstraße	1909	1910
1	Rhein. In den Häfen und Ladepätzen . . . . .	30,731.686	35,010.899
	In den kleinen Ladestellen . . . . .	2,864.528	3,433.745
	In der deutsch-niederl. Grenze . . . . .	24,860.765	30,131.388
	Rheinseeverkehr . . . . .	342.481	452.260
2	Mosel . . . . .	22.191	21.402
3	Dortmund-Emskanal . . . . .	2,591.136	3,162.675
4	Weser-Bremen, Durchgangsverkehr . . . . .	725.567	762.496
5	Elbe. Über die Zollgrenze bei Schandau . . . . .	—	2,732.838
	Von den Häfen Hamburg-Altona . . . . .	6,067.739	6,255.539
6	Märkische Wasserstraßen. Berlin . . . . .	7,443.269	8,080.264
	Charlottenburg . . . . .	2,574.445	2,558.990
7	Oder. Cosel-Oderhafen . . . . .	1,926.372	2,773.129
	Breslau . . . . .	3,428.263	4,062.332
8	Warthe. Posen . . . . .	194.000	235.000
9	Weichsel. Torn, Tragfähigkeit der Schiffe . . . . .	504.929	560.577
	Einlage . . . . .	1,122.823	1,222.468
10	Pregel. Königsberg (ohne Flüsse) . . . . .	970.777	1,031.291
11	Memel. Schmalleningken (ohne Flüsse) . . . . .	395.764	425.558
	Zusammen . . . . .	86,766.735	103,612.851

(„Deutsche Bauzeitung“ 1912, Nr. 46, Seite 420)

Der Verkehr auf den preußischen Schiffsstraßen ist demnach in einem Jahre um 16,846.116 t oder 19·4% gestiegen. Das ist geradezu enorm. Noch höher ist der Aufstieg bei einzelnen Schiffsstraßen selbst. Es stieg der Verkehr auf dem Dortmund-Emskanale in diesem Jahre um 571.539 t oder 22·9%. Auch das ist sehr beachtenswert.

Im Jahre 1901 sagt der Geheime Oberbaurat Dr. Ing. Sympher in seinem Werke: „Wasserwirtschaftliche Vorarbeiten“, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1901, noch hinsichtlich des Verkehrs auf dem genannten Kanale: „Einen sehr geringen Anfangsverkehr weist der Dortmund-Emskanal auf. Dies hat seinen Grund darin, daß er den ihm zufallenden Verkehr zum größten Teile ganz neu schaffen oder doch in ganz neue Bahnen lenken muß und daß er in seiner ganzen südlichen Hälfte nur als Teilstück des noch nicht ausgeführten Rhein-Elbekanales gedacht ist. Der Verkehr steigt indes fortwährend und es sind zuverlässige Anzeichen dafür vorhanden, daß auch er nach Ablauf von zehn Jahren eine kilometrische Güterbewegung aufweisen wird, die voraussichtlich 1,000.000 t übertrifft.“

Die äußerst vorsichtige Voraussage Symphers wurde durch die Wirklichkeit weit übertroffen. Der Anfangsverkehr auf dem Kanale betrug im Jahre 1899 nur 201.000 t und stieg im Jahre 1909 schon auf 2,591.136 t, das ist um 2,190.136 t. Und rechnete Sympher nach Ablauf von zehn Jahren mit einer kilometrischen Güterbewegung von etwas über 1,000.000 t, hat diese im Jahre 1909 bereits die Höhe von rund 1,800.000 und im Jahre 1910 die Höhe von rund 2,242.000 t erreicht, so daß auch nach erfolgter Einlebung des Verkehrs in den Jahren 1909 und 1910 — wie bereits gesagt — eine Zunahme von 22% im Kanalverkehre stattgefunden hat.

Eine weitere und stete Zunahme des Verkehrs ist auch in Zukunft zu erwarten, die vielfach gar nicht vorauszusehen war. Nach der Zeitschrift „Das Schiff“ 1912, Nr. 1681, Seite 712, hat nämlich das Eisen- und Stahlwerk Hösch zu Dortmund in der Nähe von Stockholm eigene Grubenfelder erworben und man rechnet beim weiteren Ausbau der Erzgewinnungsanlagen mit einem Erztransport von jährlich 100.000 t, der über Stockholm, Emden und den Dortmund-Emskanal dem Dortmunder Werke zugeführt werden wird.

Wären aus diesem Beispiele nicht noch weit günstigere Rückschlüsse auf den zukünftigen Verkehr des Donau-Oderkanales zulässig, da dieser von vorneherein in dem Kohlenkonsum Wiens allein fast schon seinen ganzen Verkehr gesichert hätte?

Ign. Pollak

**Eisenbahnwagen auf der Internationalen Industrie- und Gewerbeausstellung Turin 1911.** Im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hielt vor kurzem Regierungsbaumeister Neubert hierüber einen beachtenswerten Vortrag, dem wir folgendes entnehmen.

Die Ausstellung bot neben vielem Bekannten eine ganze Reihe von Neuerungen, die besonders bei den deutschen Wagen hervor-

traten. Vertreten waren mit Eisenbahnwagen aller Gattungen nur Italien, Frankreich und Deutschland.

In der italienischen Abteilung wurde außer einigen alten Wagen aus den Anfängen des italienischen Eisenbahnwesens eine Reihe neuerer Personenwagen, hauptsächlich für den Schnellzugsbetrieb im eigenen Lande und für den internationalen Verkehr, gezeigt. Unter den italienischen Güterwagen erregten einige Spezialwagen für die Beförderung von Pferden und Wein besonderes Interesse.

In der französischen Abteilung hatten die Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn, die Ostbahn und die Staatsbahn zum Teil schon bekannte Salon-, Schlaf- und Personenwagen für Schnellzüge zur Schau gestellt. Auch war die Internationale Schlaf- und Speisewagen-Gesellschaft mit einem Speisewagen vertreten.

Von der deutschen Industrie hatten sechs Wagenbauanstalten normale Personenwagen für die preußisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung und die Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen hergestellt. Bemerkenswert hievon war ein Schlafwagen nach der neuesten Bauart. Durch Verlängerung des Wagens und schräge Anordnung der Wände zwischen den einzelnen Abteilen ist bei dieser Wagengattung ein größerer Raum vor den Betten geschaffen, der ein bequemes Aus- und Ankleiden sowie eine bessere Benutzung der in jedem Abteil befindlichen Wascheinrichtung zuläßt. Der Wagen war mit allen Neuerungen versehen, die hauptsächlich einen ruhigen und geräuschlosen Lauf bezwecken. Er fand allgemein Anklang. Eine deutsche Wagenbauanstalt führte einen Reichspostwagen mit Drehgestellen vor, der nach Art der D-Zugswagen mit Faltenbalgübergängen und innerem Verbindungsgang versehen war. Von den ausgestellten deutschen Güterwagen erregten die besondere Aufmerksamkeit die hauptsächlich zur Kohlenbeförderung bestimmten Selbstentladewagen zweier Wagenbauanstalten.

#### Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. August 1912 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslagehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben)

5. **Tiefbohrvorrichtung:** Die Hängestange, die Auslösevorrichtung, der Bohrklotz und der Bohrkopf sind bei Anordnung eines freien Spieles zwischen Hängestange und Bohrklotz und zwischen Bohrklotz und Bohrkopf derart ausgebildet und miteinander verbunden, daß das vollständige Werkzeug mittels eines einzigen Seiles in das Bohrloch gesenkt werden kann und daß sodann durch Bewegung desselben Seiles der Bohrklotz gehoben und selbsttätig freigegeben wird, zwecks Auslösung des Bohrschlages. — Alexander Rotinoff, St. Petersburg. Ang. 16. 12. 1911.

14. **Regelung mehrstufiger Dampfturbinen:** Nach dem Anheben des Nebenventiles wirkt der Dampf vom Einlaßventil auf eine derartig bemessene Fläche des Nebenventiles, daß letzteres sofort in seine Endlage bewegt wird und dadurch den Dampf zu weiteren Stufen der Turbine strömen läßt, ohne ihn zu drosseln. — Brown, Boveri & Co., Akt.-Ges., Mannheim-Käfertal. Ang. 21. 6. 1910, Zusatz zu Patent Nr. 34139; Prior. 24. 2. 1910 (Deutsches Reich).

18. **Eisenlegierung,** die hohe, chemische Widerstandsfähigkeit mit mechanischer Bearbeitbarkeit verbindet. Sie enthält mehr als 10% Chrom und außerdem Molybdän. — Dr. Wilhelm Borchers und Dpl. Ing. Philipp Monnartz, Aachen. Ang. 6. 3. 1912.

18. **Verfahren zum Härten von kohlenstoffarmem Stahl:** Der Stahl wird an den zu härtenden Stellen in bekannter Weise mit einer Härtemasse unter Verwendung von Bindemitteln versehen, worauf er direkt, also ohne für die weich zu bleibenden Stellen bestimmte Lehm packungen oder Blechabgrenzungen, in reinem, ausgeglühtem Kieselsand verpackt, der Erhitzung unterworfen wird. — Gebrüder Schubert, Berlin. Ang. 6. 3. 1912; Prior. 7. 3. und 30. 3. 1911 (Deutsches Reich).

19. **Schienenbefestigung auf Beton- oder Eisenbetonschwellen** mittels einer die Schwellenschraube aufnehmende Hülse: Die Schraubenhülse ist in die Öffnung der Schwelle lose eingeschoben, um die Befestigungsteile leicht lösen und auswechseln zu können. — Johann Hajský, Spalato. Ang. 18. 3. 1911.

19. **Schienenlasche:** Die dem Schienensteg zugekehrte Fläche der Lasche ist an ihrem an dem Schienenkopf, bezw. Schienenfuß anliegenden Teile mit je einer Stufe, bezw. mit je einer Ausnehmung versehen, zum Zwecke, die Lasche entsprechend ihrer Abnutzung bis über den Beginn der Kopf- und Fußabrundung gegen den Steg verschieben, bezw. bei entsprechend breiter Abstufung, bezw. tiefer Ausnehmung bis zum Anliegen an den Steg bringen zu können, wobei die ursprüngliche, der Spannkraft der Laschenbolzen entsprechende Keilwirkung der Laschen stets beibehalten wird. — Adolf Robiczek, Wien. Ang. 26. 1. 1912.

20. **Eingleisungsschuh für Eisenbahnfahrzeuge** mit scharnierartig angelenkter Auflaufschiene: Ihr oberes Ende trägt eine walzenförmige, in dem am Schienenfuß festgeklemmten Bock ruhende Verdickung, die durch eine



in Richtung ihrer Drehachse wirkende Feststellvorrichtung seitlich verstellbar gemacht und gegen Herausheben gesichert wird. — H. Büsing & Sohn, G. m. b. H., Braunschweig. Ang. 26. 2. 1912; Prior. 28. 2. 1911 (Deutsches Reich).

20. **Elektrische Bahnanlage** mit in Zonen geteilter Strecke und in Übereinstimmung mit diesen Zonen in voneinander isolierte Teile unterteilter Kontaktleitung und einer in gleicher Weise unterteilten Blockierungsleitung: Die Zonen werden in der Regel durch zwei benachbarte Gefällsbrüche begrenzt, können jedoch bei längeren gleichartigen oder gleichförmigen Steigungen der Strecke auch unterteilt sein; bloß die in der Steigung liegenden Teile der Kontaktleitung sind an die längs der Strecke verlaufende Speiseleitung angeschlossen, während die im Gefälle liegenden Teile der Kontaktleitung durch eine Hilfsleitung geerdet sind; am Ende jeder im Gefälle liegenden Zone ist eine für die Bremsung vorgesehene, an die Speiseleitung angeschlossene Kontaktschiene angeordnet, wobei in jeder Anschlußleitung Relaishebel eingeschaltet sind, deren zugehörige Relais in Anschlußleitungen der Blockierungsschienen eingeschaltet sind, welche bei Berührung mit einem am Wagen vorgesehenen eigenen Stromabnehmer geerdet werden, so daß die Relaishebel, sobald deren Relais von einem Strom durchflossen werden, bewirken, daß entweder der in der Fahrtrichtung zurückliegende Teil der Kontaktleitung von der Speiseleitung abgeschaltet oder die für die Bremsung vorgesehenen Kontaktschienen unter Strom gesetzt werden, wodurch ein auf einer Blockstrecke befindlicher Zug einen nachfolgenden Zug auf der zurückliegenden Strecke zurückbehält. — Karl Hansel, Wien, und Richard Klinger, Gumpoldskirchen. Ang. 25. 11. 1910.

24. **Treppenrost:** Unbewegliche und um ihre Längsachse oder eine zu dieser parallelen Achse schwingbare Roststäbe wechseln miteinander in beliebiger Form. — Alexander Siegert, Warschau. Ang. 31. 5. 1910.

24. **Etagenförmiger, oben geschlossener Aufsatz für ein- oder mehrfache Schornsteine:** Durch die Etagen sind abwechselnd zu der einen und anderen Diagonale des Schornsteines parallele, ein oder zwei Rauchrohre berührende Kanäle derart geführt, daß in jeder Etage alle vier Seiten des Schornsteines Öffnungen aufweisen. — Heinrich Meister, Höhr (Nassau). Ang. 30. 10. 1911.

24. **Gasbrenner für Heizzwecke,** bei welchem die Brennermündung mit verzahnten Verteilungsplatten besetzt ist: Die Brennermündung wird von einzelnen Ringen mit Gasaustrittsöffnungen gebildet, zwischen welchen die bekannten verzahnten Verteilungsplatten befestigt sind. — Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Mühlheim a. d. Ruhr. Ang. 7. 8. 1911.

31. **Aus zwei oder mehreren, um eine Kernsäule aufgestellten Platten selbsttätig zusammenfallender Kern:** Die Kernplatten sind derart durch innen liegende Verbindungsmittel miteinander, bzw. mit der Kernsäule verbunden, daß sie die zum Zusammenfallen des Kernes erforderliche Bewegung ausführen können, jedoch ständig miteinander, bzw. mit der Kernsäule verbunden bleiben. — Clarence Parshall Byrnes, Sewickley (V. St. A.). Ang. 1. 5. 1911.

31. **Verfahren und Maschine zum Verdichten des Formsandes durch Rütteln:** Die oberen Schichten werden vor dem Rütteln durch eine zusätzliche Preßwirkung verdichtet. Die zum Vorpressen dienende Druckluft wird in an sich bekannter Weise als Dämpfungs-, bzw. Prellmittel beim Rütteln benutzt. — Bernhard Keller, Duisburg. Ang. 18. 12. 1911.

31. **Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Metallen unter Druck:** Nach Beendigung des Gusses wird der Druck durch plötzliches Öffnen des Druckraumes aufgehoben, so daß durch den schnellen Austritt der Gase ein Teilvakuum im Schmelzraum entsteht. — Franz de Buigné, Magdeburg. Ang. 25. 9. 1911; Prior. 26. 9. 1910 (Deutsches Reich).

35. **Schachttür-Sicherheitsverschluß für elektrisch betriebene Aufzüge,** bei denen eine Einschaltung des Betriebsstromes erst nach Verriegelung der Türen erfolgt: Der Stromschalter für den Betriebsstrom ist an einem an sich bekannten, allen Schachttüren gemeinsamen Gestänge angeordnet, durch das die Schachttüren zwangsweise verriegelt werden, wodurch beim allfälligen Festschmelzen des Stromschalters auch das Gestänge in seiner Verriegelungsstellung festgestellt wird und infolgedessen ein Öffnen der Türen bei geschlossenem Betriebsstrom nicht möglich ist. — J. Schammel, Breslau. Ang. 1. 2. 1911.

36. **Temperaturregler für im Kreislauf wirkende Dampfheizungen** mit einem das Dampfeinströmventil betätigenden, wärmeempfindlichen Rohr, welches durch die Öffnungen mit der Saugkammer eines Strahlapparates verbunden ist, während gleichzeitig die Außenseite des Rohres von der Außenluft berührt wird, so daß das Ausdehnungsrohr durch die vom Rohr nach der Saugkammer strömenden Abdampfmengen nur von innen erwärmt wird, während die Abkühlung bei der durch das Rohr nach der Saugkammer gesaugten Luft sowohl von innen als von außen erfolgt. — Alois Kurzweil, Wien. Ang. 7. 8. 1911.

37. **Lichtdurchlässige Eisenbetondecke,** die aus einzelnen durch Eisen einlagen begrenzten, rahmenartigen und durch Bindemittel zu einem einheit-

lichen Gefüge vereinigten Feldern und darin eingebetteten, mit seitlich vorspringenden Ansätzen versehenen Glaskörpern besteht: Die Glaskörper sind an den Stoßfugen mit Hohlkehlen oder mit die Fugen übergreifenden Leisten versehen, welche die darauff treffenden Lichtstrahlen reflektieren und hierdurch die Stoßfugen unsichtbar machen. — Friedrich Ludwig Keppeler, Weissensee bei Berlin. Ang. 29. 8. 1910; Prior. 20. 11. 1909 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

3646 **Die graphische Statik der Baukonstruktionen.** Von Dr. Ing. Heinrich Müller-Breslau, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Berlin. Fünfte, vermehrte Auflage. Erster Band. X und 608 Seiten (24,5 × 16,5 cm). Mit 611 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Leipzig 1912, Alfred Kröner (Preis geh. M 20, geb. M 22).

Nun ist nach dem zweiten auch der erste Band von Müller-Breslaus „Graphischer Statik“, der schon seit geraumer Zeit vergriffen war, in fünfter Auflage erschienen. Die neue Bearbeitung stellt sich als eine wesentlich erweiterte dar. Die umfangreichen Änderungen betreffen meist die praktischen Anwendungen und hauptsächlich die analytische Untersuchung der statisch bestimmten ebenen Träger. Die Berechnung der Hauptträger von Eisenbahnbrücken wird mit Hilfe der für einen bestimmten Lastzug aufgestellten Tabellen durchgeführt. Dieses Verfahren, welches bisher meist nur bei der Berechnung der Querkräfte und Momente einfacher Balken Anwendung gefunden hat, dehnt der Verfasser auch auf andere statisch bestimmte Träger aus. Die Einflußlinien ermöglichen es dabei, eine große Zahl von Aufgaben auf die Ermittlung einfacher Balken zurückzuführen, wobei allerdings eine Erweiterung der Tabellen insoweit erforderlich wird, daß dieselben auch die statischen Momente der Lastgruppen für verschiedene Stellungen der Lokomotiven enthalten müssen. Die neue Auflage bringt nun diese erweiterten Tabellen für zwei Lastzüge, und zwar für den bekannten preußischen Zug mit 17 t Lokomotiv-, 13 t Tender- und Wagenachse und für einen von Müller-Breslau seit einiger Zeit empfohlenen und auf seine Anregung nunmehr in Preußen für gewisse Brücken vorgeschriebenen schwereren Zug mit 20 t Lokomotivachse und 15 t Tender- und Wagenachse. In der Tabelle für den schwereren Zug sind nicht nur der Wert  $M_{max}$ , sondern auch die Zugstellung, die das größte Moment hervorruft, und die Lage des durch dieses Moment beanspruchten Querschnittes angegeben. Eine besonders übersichtliche Darstellung ist in der neuen Auflage dem schon früher von dem Verfasser befolgten Verfahren zuteil geworden, die Spannkraft in allen Stäben bei beliebig gerichteten Lasten durch Momente für Punkte des Trägernetzes auszudrücken. Diese werden aus der Theorie des einfachen Fachwerksbalkens bei der analytischen Untersuchung des Dreiecksnetzes gewonnen. Wir haben die neue Ausgabe des trefflichen Werkes mit Vergnügen durchgesehen und sind sicher, daß sie auf jeden Leser höchst anregend wirken wird. Die Ausstattung ist eine musterhafte, die Abbildungen und Tafeln können direkt als muster-gültig bezeichnet werden. Die zahlreichen Benutzer dieser ausgezeichneten Arbeit werden gerne hören, daß demnächst der Schlußband derselben in fünfter Auflage herauskommen wird. π.

13.041 und 13.732 **Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der k. u. k. Technischen Hochschule Aachen.** Herausgegeben von Professor Dr. F. Wüst, Geheimer Regierungsrat. Dritter Band: 165 Seiten. Mit 238 Abbildungen und einer Farbentafel (Preis M 10). Vierter Band: 231 Seiten. Mit 372 Abbildungen (Preis M 16). Halle a. S., Wilhelm Knapp.

Band 3 und 4 enthalten wie die früheren Bände des ausgezeichneten Werkes wertvolle Untersuchungen über zumeist aktuelle Probleme des Eisenhüttenwesens, welche mit jener wissenschaftlichen Gründlichkeit bearbeitet sind, die nur unter Umständen und Bedingungen gedeihen können, wie solche in neuest- und besteingerichteten Laboratorien den Forschern zur Verfügung stehen. Es ging weit über den Rahmen einer kurzen Besprechung, wollte man auch nur einen ganz oberflächlichen Auszug aus den 30 inhaltsreichen Aufsätzen geben. Für jene jedoch, welche sich mit dem theoretischen Studium oder der praktischen Anwendung der Eisenhüttenkunde beschäftigen, dürfte die folgende Übersicht über das in denselben Gebotene von Interesse sein. Es werden der Reihe nach behandelt: Experimentelle Untersuchungen des Thomasprozesses, des ternären Systems Eisen-Phosphor-Kohlenstoff, des Systems Eisen-Phosphor; darauf folgen Abhandlungen über den Einfluß des Mangans auf das System Eisen-Kohlenstoff, über die Darstellung des Elektrolyteisens, über die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie in den letzten Jahren, über die Entwicklung des Zustandsdiagrammes der Eisen-Kohlenstofflegierungen, über den Einfluß von Fremdkörpern auf diese Zustandsdiagramme, dann über metallographische Beobachtungen im luftleeren Raume bei höheren Temperaturen. Es folgen sodann im IV. Bande Aufsätze über Legierungen des Eisens, über das System Nickel-Eisen, Beiträge zur Theorie des Schmelz- und Erstarrungsprozesses, Abhandlungen über die Schwindung der Metalle und Legierungen, über das Glühfrischen mit gasförmigen Oxydationsmitteln, über den Einfluß des Antimons und Zinns auf das System Eisen-Kohlenstoff; ferner die



auch für Praktiker hochinteressanten experimentellen Untersuchungen des Höschprozesses von Fr. Springorum, die Ermittlung der spezifischen und Erstarrungswärme des geschmolzenen Roheisens, die Untersuchungen über die Einwirkung von Wasserstoff und Stickstoff auf Temperkohle haltiges Eisen bei verschiedenen Temperaturen und über die Lösungsfähigkeit des  $\gamma$ -Eisens für Eisenkarbid in manganhaltigen Eisen-Kohlenstofflegierungen, ferner die Bestimmung der Übergangslinie des  $\gamma$ -Eisens in  $\beta$ -, bzw.  $\alpha$ -Eisen, dann ein sehr zweckdienliches Verfahren zur Bestimmung des Gesamtkohlenstoffes in Eisenlegierungen mittels Zusammenschmelzen mit gewissen Zuschlägen und Oxydieren der Schmelze im Sauerstoffstrom. Eine durch zahlreiche Analysen unterstützte Untersuchung des Einflusses der Saigerungen auf die Festigkeit des Flußeisens besitzt auch großen Wert für die Praxis. In der Abhandlung über die Gase aus technischen Eisensorten kommen die Ergebnisse umfangreicher Laboratoriumsarbeiten zur Geltung. Dagegen sind die Betrachtungen über die Ursachen der Brennstoffersparnis und der Mehrerzeugung beim Hochofenbetrieb durch die Verwendung erhitzten und getrockneten Windes von F. Wüst mit den daraus gezogenen Schlußfolgerungen in höherem Grade für den praktischen Betrieb wertvoll. Die Untersuchungen über Zementation im luftleeren Raume mittels reinen Kohlenstoffes von Fritz Weyl sind mit außerordentlicher Sorgfalt und Genauigkeit durchgeführt und mit guten Abbildungen mitgeteilt; dennoch ist das Problem noch nicht vollständig erledigt. Von Interesse für jeden Eisenhüttenmann sind ferner die Untersuchungen über den Einfluß der thermischen Behandlung auf die Korngröße des Eisens, über die Stoff- und Wärmebilanz des Hochofens — eine sehr schätzenswerte, fleißige Arbeit von W. G. Gillhausen — dann eine ebensolche über den Einfluß des Schwefels auf das System Eisen-Kohlenstoff, endlich eine Untersuchung über den Einfluß des Siliziums auf die maximale Löslichkeit von Eisenkarbid in  $\gamma$ -Eisen. Die fortlaufend erscheinenden Mitteilungen aus dem eisenhüttenmännischen Institut der königl. Technischen Hochschule Aachen bilden ein wissenschaftliches Werk ersten Ranges, unentbehrlich für jeden gebildeten Eisenhüttenmann, welcher den Fortschritten in seinem Fache folgen will, insbesondere aber für jene, welche in der Lage sind, die Früchte der Theorie in der Praxis zu verwerten. Die darin gesammelten Arbeiten zeigen gleichermaßen die Stufe, auf welcher die Einrichtungen des Institutes stehen, wie den wissenschaftlichen Ernst und unermüdbaren Fleiß der Forscher, welche sich der Laboratorien mit Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis bedienen. Der Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. gibt den Arbeiten der Autoren in jeder Beziehung den würdigsten Rahmen. A. S.

**7905 Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik.** Nach Riemanns Vorlesungen in fünfter Auflage bearbeitet von Heinrich Weber, Professor der Mathematik an der Universität Straßburg. Zweiter Band. XIV und 575 Seiten (22,5 × 14,5 cm). Mit 95 eingedruckten Abbildungen. Braunschweig 1912, Friedr. Vieweg & Sohn (Preis geb. M 15, gebd. M 16,80).

Dem vor Jahresfrist erschienenen ersten Bande der Neuauflage des ausgezeichneten Werkes ist jetzt der zweite gefolgt. In ihm sind die vom Bearbeiter angekündigten Erweiterungen enthalten, insbesondere hat die Relativitätstheorie von Raum und Zeit eine besonders umfangreiche Behandlung gefunden. Der stattliche Band ist in fünf Bücher gegliedert. Das erste führt uns die Hilfsmittel aus der Theorie der linearen Differentialgleichungen vor. Das nächste behandelt die Wärmeleitung, das folgende die Elastizitätstheorie. Die elektrischen Schwingungen werden im vierten Buche behandelt, während das letzte der Hydrodynamik gewidmet ist. Drei Paragraphen des Bandes, betreffend die Elektronentheorie, die retardierten Potentiale und zwei Beispiele, rühren von R. Gans, zwei weitere, welche den Versuch von Michelson und Morley und die Anwendung der Einsteinschen Relativitätstheorie auf den eben erwähnten Versuch behandeln, von dem Sohne des Bearbeiters R. H. Weber her. In dem letzten Abschnitte wird die Thermodynamik und die Fortpflanzung von Stößen in einem Gase untersucht; dabei hält Weber unter einem gewissen Vorbehalte die Riemannsche Darstellung der Luftstöße, wie er sie in der vierten Auflage des Werkes vorgeführt hat und welche mehrfachen Einwänden begegnet ist, aufrecht, indem er die bezüglichen Darlegungen in wesentlich erweiterter und neuer Form bringt. Auch der Schlußband der Neuauflage verdient die vollste Aufmerksamkeit der Fachkreise; er liefert dem Physiker die Hilfsmittel der Mathematik zur Lösung neuer Aufgaben und zeigt dem Mathematiker die Probleme, welche die Physik stellt.  $\pi$

**13.839. Eisenbeton, Theorie und Versuchsergebnisse.** Von Karl Steiner. 90 Seiten (24,5 × 17 cm). Berlin 1912, „Tonindustrie-Zeitung“ G. m. b. H. (Preis M 3,50).

Denjenigen Praktikern, die keine Zeit zum Studieren der vielen wissenschaftlichen Publikationen über Versuche mit Eisenbetonbalken und Säulen haben, jedoch sich in einer kurzen, leicht verständlichen Zusammenstellung der wichtigsten Versuchsergebnisse informieren wollen, soll dieses Buch dienen. Ein kurzer Abschnitt über die Rechnungsweise der Verbundkörper nach den preußischen Vorschriften dient als Einführung. Es wurden fast immer nur die deutschen Versuche vorgeführt, hiebei die wichtigsten bei den Versuchen zu klärenden Fragen besprochen. Nur die Säulen wurden etwas zu kurz behandelt und keine Versuche mit umschnürten Säulen, mit exzentrisch belasteten und durch Knickung zerstörten Säulen angeführt. Dr. M. Thullie

**14.002 Treuhand- (Revisions-) Gesellschaften oder beeidigte Bücher-Revisoren?** Von R. Beigel. 32 Seiten (24,5 × 16 cm). Herausgegeben vom Verband Deutscher Bücher-Revisoren E. V., Berlin.

Der deutschrechtliche Treuhandbegriff fällt mit dem der Konkursverwaltung und Testamentsvollstreckung zusammen. In ähnlichem Rechtssinne sind die amerikanischen und englischen Treuhandgesellschaften tätig. In neuerer Zeit sind auch in Deutschland Treuhandgesellschaften gegründet worden, die aber, abweichend von ihren ausländischen Schwestern, die Bücher- und Bilanzrevision in ihre Tätigkeit einbezogen haben; damit sind sie aber zu wirtschaftlichen Erwerbsgesellschaften geworden und treten mit den beeidigten Bücher-Revisoren in direkte Konkurrenz. Die vorliegende lesenswerte Schrift legt nun dar, daß bei der volkswirtschaftlichen Wichtigkeit der Aktiengesellschaften mit ihrem großen Kapital eine durchgreifende Kontrolle derselben naturgemäß von größter Bedeutung ist. Die vom Gesetze vorgeschriebene Kontrolle durch den Aufsichtsrat hat sich aber längst als unzureichend erwiesen, kann auch nicht als eine wahre angesehen werden. So klappt denn zwischen Gesetz und Praxis eine Lücke, in die zwei Gebilde eintreten, um im Wege der Berufstätigkeit Abhilfe zu schaffen: die Treuhandgesellschaft und der beeidigte Bücher-Revisor. Unsere Schrift zeigt uns nun beider geschichtliche Entwicklung und legt ihre Leistungsfähigkeit dar. Aus diesem zieht sie den Schluß, daß der vereidigte Revisor mit Erfolg die Revisionsgesellschaften entbehrlich macht. Bei seinen Dienstleistungen haftet er mit seiner materiellen Existenz und seiner persönlichen Ehre, bleibt zivil- und strafrechtlich für jeden von ihm unterzeichneten Akt verantwortlich, sein Eid verpflichtet ihn auch zur strengsten Wahrung der ihm bei seiner Revisionstätigkeit bekannt gewordenen Geschäfts- und sonstigen Geheimnisse. Die Treuhandgesellschaften jedoch stehen in Abhängigkeit von den Großbanken, deren Weisungen sie folgeleisten und denen sie geheime Berichte erstatten; sie revidieren nicht allein im Interesse der Aktionäre, sondern hauptsächlich zur Wahrung der Interessen der Großbanken; endlich bieten sie keine Garantie für die Richtigkeit der Prüfungen und lehnen die Haftung ab. Der Verfasser erklärt es zum Schlusse als wünschenswert, daß sämtliche Bücher-Revisoren zu einem einzigen Zentralverband mit einer Disziplinarkammer und strengen Aufnahmebedingungen vereinigt werden, der gleiche Arbeitsmethoden und Honorarsätze festzusetzen hätte. Endlich müßte das deutsche Aktiengesetz durch die Vorschrift ergänzt werden, daß jede Aktiengesellschaft ihre Buchführung und Bilanz der kontinuierlichen formellen und materiellen Prüfung durch einen der Berufsorganisation angehörigen Revisor unterziehen lassen müsse. — I.

**13.814 Untersuchungen an durchlaufenden Eisenbetonkonstruktionen.** Von Professor H. Scheit und Dr. E. Probst. 72 Seiten (28 × 20 cm). Mit 52 Textfiguren. Berlin 1912, Julius Springer (Preis M 5).

Trotz der in großem Maßstabe vom Deutschen Ausschusse für Eisenbeton veranstalteten Versuche sind doch auch andere Versuche mit Eisenbeton, wenn sie wissenschaftlich durchgeführt werden, wärmstens zu begrüßen, denn nur solche Versuche können uns in das Wesen des Eisenbetons tiefer eindringen lassen, womit auch der Praxis bestens gedient wird. Einen Bericht über solche Versuche mit durchlaufenden Eisenbetonkonstruktionen haben wir vor uns. Die Verfasser haben sich derart in die Arbeit geteilt, daß Professor Scheit in Dresden die Versuche durchgeführt hat, hingegen hat Dr. Probst den Versuchsplan entworfen und die Ergebnisse der Versuche wissenschaftlich bearbeitet. Die Verfasser haben immer zwei gleiche Objekte geprüft, und zwar: Objekt I, T-Träger über zwei Stützen; Objekt II, T-Träger über drei Stützen; Objekt III, Träger über vier Stützen; Objekt III a, T-Träger über drei Felder mit fester Verbindung mit den Stützen und Objekt IV, T-Träger über fünf ungleichen Feldern, jedes Objekt doppelt. Das Ergebnis der Versuche, die ich hier näher nicht beschreiben kann, kann wie folgt kurz angegeben werden. Es wurde durch diese Versuche bewiesen, daß die durchlaufenden Eisenbetonbalken wie durchlaufende Träger aus homogenem Material mit unveränderlichem Elastizitätsmodul und gleichbleibendem Trägheitsmoment berechnet werden können. Im Falle der festen Verbindung mit den Stützen sind solche Konstruktionen als Rahmen zu berechnen. Zwar wurde in der Praxis bisher auch so gerechnet, aber es muß als Verdienst der Verfasser betrachtet werden, daß sie durch Versuche bewiesen haben, daß die bisherige Berechnungsweise richtig ist. Dr. M. Thullie

**13.755 Die Dampfmaschinen.** (Bd. 8 und 572 der Sammlung Göschchen.) Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium und den praktischen Gebrauch von Friedrich Barth, Ober-Ingenieur an der Bayerischen Landesgewerbeanstalt in Nürnberg. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. I. Wärmethoretische und dampftechnische Grundlagen. 152 Seiten (15,5 × 10 cm). Mit 64 Figuren. II. Bau und Betrieb der Dampfmaschinen. 168 Seiten. Mit 109 Figuren. Leipzig 1912, G. J. Göschchen (Preis jedes Bandes in Leinwand geb. 80 Pf.).

Die beiden Bändchen, die sich nur bedingungsweise ergänzen, aber voneinander unabhängig sind, behandeln das im Titel angeführte Thema in einer in Ausmaß und Darstellung durchaus zweckentsprechenden Weise. Besonders darf die klare Fassung des ersten Bandes hervorgehoben werden. Der zweite Band beschränkt sich auf das Wesentliche der Konstruktion, ohne Wichtiges vermissen zu lassen. Die beiden Bändchen sind für den Selbstunterricht oder als Lehrbehelf sehr zu empfehlen. J. M.



**13.719 Theorie der elliptischen Funktionen.** Von Dr. Martin Krause, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden, unter Mitwirkung von Dr. Emil Naetsch, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden. VI und 186 Seiten (20,5 × 13 cm). Mit 25 Abb. im Text. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner (Preis geh. M 3-80, gebd. M 4).

Die vorliegende Schrift bildet den 13. Teil der von E. Jahnke herausgegebenen Sammlung „Mathematisch-physikalische Schriften für Ingenieure und Studierende“. Sie enthält eine kurzgefaßte Theorie derjenigen Teile der elliptischen Transzendenten, die für die Anwendung von besonderer Bedeutung sind. Sehr sorgsam werden alle Entwicklungen vorgeführt, welche für das Verständnis der Formeln, Figuren und Tabellen notwendig sind, die sich in den im gleichen Verlage erschienenen Funktionstabellen von Jahnke und Emde vorfinden. Nachdem in einer Einleitung Definitionen und Charakterisierungen der periodischen und Thetafunktionen gegeben worden, wird die allgemeine und spezielle Theorie der Jacobischen Funktionen, dann die Theorie der Legendreschen elliptischen Normalintegrale und der Weierstraßschen Funktionen vorgeführt. Hierauf folgt die Darstellung der allgemeinen doppelperiodischen Funktionen durch die vorher behandelten speziellen Funktionen, während die Reduktion des allgemeinen elliptischen Integrals auf die elliptischen Normalintegrale den Schluß bildet. Das gut gedruckte Büchlein ist recht sehr verwendbar und entspricht in glücklicher Weise dem Zwecke, den sich die Sammlung als Ziel gesteckt hat, in welcher sie erscheint: dem Ingenieur für ein engbegrenztes Gebiet auf kleinem Raume die mathematischen Methoden einfach und leichtfaßlich abzuleiten und ihre Verwendbarkeit aufzudecken.  $\pi$

**13.813 Der standsichere Mauerdamm.** (Sparmauerdamm, österreichisches Patent Nr. 44.121.) Ein Beitrag zur Lösung der Talsperrenfrage. Herausgegeben von den Ingenieuren der Wasserkraftabteilung der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger in Wien. Mit einer Tafel und 21 Abbildungen. Wien und Leipzig 1912, Franz Deuticke.

Das vorliegende Werk bildet einen Beitrag zu den langjährigen Bestrebungen, die Konstruktion von Talsperren grundlegend zu verbessern. Die Abhängigkeit des üblichen Staumauerprofils vom Auftrieb und von dem Vorhandensein absolut einwandfreien Baumaterials führt seit Jahren zu einer Reihe von Vorschlägen, dahingehend, das Dammprinzip der wasserseitigen Neigung auf die Staumauer zu übertragen. Dieses Konstruktionsprinzip fand vor Jahren in Amerika Eingang in die Praxis und ist aus den Veröffentlichungen der Ambursen-Gesellschaft sowie aus den Werken der neueren Talsperrenbauer, Ziegler, Hilgard, Linck usw., in Fachkreisen sattsam bekannt. Die Verfasser des vorliegenden Werkes besitzen nun ein Patent für ein gleichschenkeliges Profil, dessen Grundfläche  $b = h \sqrt{2}$ . Dieser Querschnitt hat die Eigenheit, daß theoretisch die Resultierende des Wasserdruckes und des Eigengewichtes der Sperre in den Mittelpunkt der Horizontalfugen fällt. Diese werden demnach bei vollem und bei leerem Becken gleichmäßig beansprucht und ist das Profil unbedingt unabhängig vom Auftrieb. Trotz des erheblichen Materialaufwandes gegenüber der Normaltype der gemauerten Sperre soll sich nach den Angaben der Verfasser der Kostenaufwand nicht höher stellen als der eines Gravitationsprofils, dessen Minimalabmessung bekanntlich die Hälfte des vorgeschlagenen beträgt. Dieser Mehraufwand soll durch die Verwendung minderwertigen Materials, bzw. durch seichtere Fundierung ausgeglichen werden. Der Sicherheitsgrad des Staumauerdammes ist ein derart hoher, daß man denselben unbedingt für Ausführungen oberhalb wertvoller Besiedelungen empfehlen kann, für welche das Beste eben gut genug ist. Auch für sehr große Stauhöhen, an welche man sich bis jetzt nicht heranwagte, dürfte das in Aussicht genommene Profil mit Erfolg Anwendung finden. Für die aufgelöste Bauweise bietet der Staumauerdamm wohl nichts Neues. Die diesbezüglichen Vorschläge sind von der amerikanischen Praxis bereits überholt, die sonst angeregten Staumauertypen teils unökonomisch, teils statisch nicht gut durchführbar. Es sei zum Beispiel auf die als Stollenmauerdamm bezeichnete Type hingewiesen, die in den Horizontalstreben Biegunspannungen von einer Größe aufzunehmen hätte, von der man nur bei Durchrechnung derartiger Profile einen klaren Begriff erhält. Es wäre den Verfassern die Berücksichtigung der einschlägigen Literatur, die in dem Werke einfach totgeschwiegen wird, sehr zu empfehlen gewesen. Mit dieser Einschränkung sei die übrigens vorzüglich geschriebene Abhandlung den Fachgenossen bestens empfohlen.

Ing. Kauf

**13.740, 13.745 Einzelkonstruktionen aus dem Maschinenbau.** Herausgegeben von Ing. C. Volk, Berlin. Erstes Heft: Die Zylinder der ortsfesten Dampfmaschinen. Von Ober-Ingenieur F. Frey, Berlin. 40 Seiten (27 × 20 cm). Mit 109 Textfiguren. Zweites Heft: Kolben. I. Dampfmaschinen und Gebläsekolben. Von Ing. C. Volk, Berlin; II. Gasmaschinen und Pumpenkolben. Von A. Eckardt, Betriebs-Ingenieur der Gasmotorenfabrik Deutz. 72 Seiten. Mit 247 Textfiguren. Berlin 1912, Julius Springer (Preis Heft 1 M 2-40; Heft 2 M 4).

Die beiden ersten Hefte dieser Sammlung, die demnächst vermutlich fortgesetzt werden dürfte, behandeln die in der Überschrift gekennzeichneten Maschinenteile nach neuen, guten Ausführungen in einer durchaus als passend zu bezeichnenden Auswahl. Zu erwähnen sind die

in beiden Heften gleich guten, mit Maßzahlen versehenen Abbildungen und die sich auf Herstellung, Bestimmung, Schmierung, Wärmeschutz, bzw. Kühlung beziehenden, kurzen, aber lehrreichen Erklärungen. Da in den Heften Gleichartiges zusammengezogen erscheint, dürften sie sich besonders zu Studienzwecken eignen. J. M.

**13.808 Über neuere Versuche mit umschnürtem Beton** (Spiral-umwickelte und ringbewehrte Säulen). Von Dr. A. Kleinlogel. 48 Seiten (26,5 × 17,5 cm). Mit 25 Textabbildungen und 31 Zusammenstellungen. Berlin 1912, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 3-20).

Erst in den letzten Jahren wurden Versuche mit umschnürten Säulen durchgeführt, bei welchen die Messung der Formänderung in der Längs- und Querrichtung vorgenommen wurde. Im Jahre 1911 wurden solche Versuche von der Firma Odorico in Dresden durchgeführt. Diese letzteren Versuche wie auch die anderen früheren bearbeitet nun der Verfasser wissenschaftlich. Er bekämpft mit Recht die Considèresche Formel  $P = 1,5 k_e F_k + 2400 (F_e + 2,4 F_s)$ , weil sie zu große  $P$  liefert, ignoriert die amtliche Formel  $P = \sigma_b (F_e + 15 F_e + 30 F_s)$  und stellt eine neue Formel auf  $P = \sigma_b \cdot F_k + 2400 (F_e + 2,4 F_s)$ . Es ist wahr, daß  $P$  bei umschnürten Säulen von  $F_k$  abhängig ist. Ob aber die Formel Kleinlogels begründet ist, darüber läßt sich noch viel reden, was aber nur in einem größeren Aufsätze geschehen kann. Hier soll nur darauf hingewiesen werden, daß diese Formel noch am besten für die Versuche von Wayss und Freytag paßt, da der Unterschied im Durchschnitt nur + 2,9% beträgt. Dagegen geben die Versuche des Deutschen Ausschusses eine um 16,8% größere Bruchlast, diejenige von Odorico um 10,3% und die der französischen Regierungskommission um 18,6% größere Bruchlasten. Wir sehen, daß die Übereinstimmung nicht besonders gut ist. Der Verfasser gelangt weiter an der Hand der bisherigen Versuche zu wertvollen Folgerungen. Die Umschnürung wird desto wirksamer, aus je dünneren und enger gewickelten Spiralen sie besteht und je weniger Eisen hierzu angewendet wird. Der geringerwertige Beton ergibt hierbei höhere Wirkungskzahlen. Die günstigste Bewehrungszahl ist nach Verfasser  $(F_e + 2,4 F_s) \% = 10\%$ , wobei  $F_e = 1,54\%$  von  $F_k$  und  $F_s = 3,54\%$  von  $F_k$  am vorteilhaftesten ist. Für unbewehrten Beton erhält er die Poissonsche Konstante  $m = 8$  bei der zulässigen Beanspruchung, die bei  $\sigma_b = 100 \text{ kg/cm}^2$  auf 5 sinkt. Dagegen bleibt  $m = 7$  bis 8 beim umschnürten Beton auch bei höherer Belastung bis 138 Kernbeanspruchung fast konstant. Die Wirkung der Umschnürung ist bei niederen Laststufen nicht bemerkbar, bei höheren jedoch ( $\sigma_b = 100 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_k = 150 \text{ kg/cm}^2$ ) sehr deutlich. Die Beanspruchung der Umschnürung ist aber auch bei dieser Laststufe sehr gering. Sie tritt in volle Wirksamkeit erst bei Belastungen, bei welchen schon keine Messungen der Formänderungen vorgenommen wurden. Die gediegene, streng wissenschaftliche Arbeit des bekannten Forschers kann bestens empfohlen werden. Dr. Thullie

**13.835 Die Zwischendampfverwertung in Entwicklung, Theorie und Wirtschaftlichkeit.** Von Dr. Ing. Ernst Reutlinger, Chef-Ingenieur des Ingenieurbureaus Bidag der Hans Reiert Ges. m. b. H. in Köln. 134 Seiten (21,5 × 14 cm). Mit 69 Textfiguren. Berlin 1912, Julius Springer (Preis brosch. M 4, geb. M 4-80).

Von der einleitenden geschichtlichen Entwicklung der Zwischendampfverwertung und der Beschreibung der Hilfseinrichtungen für die Entnahme von Dampf zu Heizzwecken aus den Receivern von Verbundmaschinen abgesehen, befaßt sich die Abhandlung mit der theoretischen Untersuchung des Einflusses der Receiverdampfentnahme auf den Dampfverbrauch der Verbundmaschinen zwecks schließlicher Ermittlung der möglichen Ersparnisse gegenüber normalem Maschinenbetrieb und Frischdampfheizung für den Idealfall, daß die gleichbleibend angenommene Entnahme gerade dem Bedarf entspricht und der entnommene Dampf als vollwertig für Heizzwecke zu rechnen sei. Der Verfasser stützt die Entwicklung auf den theoretischen Prozeß, der bis auf unvollständige Expansion vollkommen vom Verein Deutscher Ingenieure als Vergleichsprozeß vorgeschlagen worden ist. In graphischen Darstellungen ergibt sich auf gut gewählte Einheiten bezogen Gesetzmäßigkeit zwischen den Druckgrenzen und der Leistung und ferner zwischen Dampfentnahme und Ersparnis. Unter Einführung des Gütegrades findet der Verfasser bei einigen vorhandenen Versuchsreihen an Dampfturbinen und Dampfmaschinen mit Zwischendampfentnahme gute Übereinstimmung mit den allgemein aufgestellten Grundsätzen dieser Arbeit, die sich durch Richtigkeit und Schärfe des Gedankenganges ebenso wie durch die wirtschaftlich wichtigen Angaben, die sie enthält. J. M.

**13.628 Überspannungen in elektrischen Anlagen.** Von Doktor G. Brion, a. o. Professor der Elektrotechnik an der Bergakademie Freiberg (Sachsen). (23 × 15 cm.) 116 Seiten. Mit 101 Abbildungen. Leipzig 1911, Hachmeister & Thal.

Die Schrift gibt in ihrem ersten und zweiten Teil (Überspannungserscheinungen, Schutzvorrichtungen gegen Überspannungen) einen klaren und ziemlich vollständigen Überblick der gegenwärtig schon sehr umfangreichen Materie. Der dritte Teil enthält eine Zusammenstellung der Fachliteratur, welche jenen, die sich in einzelnen Fragen der elektrischen Überspannungen besonders vertiefen wollen, sehr willkommen sein wird. Dittes



## RUNDSCHAU

**Deutsche Bahnbauten in Konstantinopel.** Außer der von der Firma Lenz & Co., G. m. b. H. in Berlin, in Angriff genommenen Schnellbahn am Bosphorus, für welche vor mehreren Monaten die Konzession erteilt wurde, wird von anderer deutscher Seite ein zweites Bahnunternehmen in Konstantinopel geplant. Eine deutsch-belgisch-französische Finanzgruppe unter Führung der Deutschen Bank bemüht sich um die Konzession für den Bau einer elektrischen Hoch- und Untergrundbahn von Stambul über das Goldene Horn nach Galata und Pera. Die Ausführung beider Projekte würde innerhalb des Gebietes von Pera-Galata einen Wettbewerb beider Unternehmungen bedeuten. Man versucht jetzt, eine Verständigung zu finden, die alle berechtigten Interessen berücksichtigt und den Beweis des geschlossenen Vorgehens der deutschen Unternehmungen in allen entscheidenden Fragen liefert. In beiden Fällen ist die Firma Ganz (Budapest) interessiert.

**Die Elektrisierung der Arlbergbahn.** Die Angelegenheit der Elektrisierung der Arlbergbahn ist nunmehr so weit vorgeschritten, daß in den Tagen vom 20. bis 23. d. M. die kommissionelle Begehung des im Kaunsertale fließenden Foggenbaches vorgenommen werden wird, dessen Wasserkraft nach dem Plane der beiden vorliegenden Projekte ausgenutzt werden sollen. Das eine Projekt, das von der Staatbahndirektion namens der Staatseisenbahnverwaltung gemacht wurde, will einen Teil des Gefälles des gegen Prutz im Oberinntale fließenden Foggenbaches für den elektrischen Betrieb der Arlbergbahn verwenden, das andere von einer Wiener Privatfirma stammende Projekt will den ganzen Bach für industrielle Zwecke verwenden.

**Ein neues Löschverfahren.** Am 17. v. M. fand in Rotterdam auf einem von den dortigen Behörden zur Verfügung gestellten Platze ein Demonstrationsversuch zur Löschung von brennenden, feuergefährlichen Flüssigkeiten nach dem neuen Schaumlöschverfahren »Perfect« statt. Es handelte sich um die Ablösung eines großen Benzintanks von 21 m Durchmesser, welcher eine Fläche von 350 m<sup>2</sup> darstellte und 30.000 l Benzin enthielt, wobei hauptsächlich die Fragen geklärt werden sollten, ob es möglich ist, den Löschschaum durch lange Rohrleitungen zu befördern, den Schaum in einem hohen Standrohr, welches in der Mitte des Tanks gelegen ist, hinauf zu führen und oben am Ende ausströmen zu lassen, ferner wie sich der Schaum in einem mitten im brennenden Tank stehenden durchglühten Rohre verhält, wie die Fallwirkung des Schaumes aus großer Höhe und schließlich wie die Widerstandsfähigkeit von gußeisernen Röhren in einem solchen Falle gegenüber der Flammenwirkung ist. Der Versuch zeitigte das Ergebnis, daß sich der Schaum ohneweiters durch lange Rohrleitungen und auch durch Schläuche leiten und sich durch Pumpwerke wie Wasser in einem Standrohr beliebig hoch drücken läßt, daß er in einem durchglühten Rohre widerstandsfähig und nicht der Vernichtung ausgesetzt ist, daß die Fallwirkung wohl vorhanden, jedoch nicht wirksam genug ist, wenn der Schaum aus großer Höhe auf die brennende Fläche herunterfällt, deshalb in der Praxis nur die Seitenlöschung oder eine Kombination derselben in Frage kommen kann. Die Widerstandsfähigkeit gußeiserner Röhre gegenüber der Flammenwirkung hat sich erwiesen. Nach dem Urteile der aus allen Weltteilen erschienenen Sachverständigen ist das neue Löschverfahren das einzige der Wissenschaft bekannte Mittel, welches bei Benzin- oder Petroleumbränden selbst das größte Feuer zu ersticken vermag.

**Eine große Überlandzentrale in Steiermark.** Die Statthalterei in Graz hat kürzlich der Gesellschaft »Poetovia« in Pettau das Recht zur Ausnutzung der Wasserkraft der Drau von Pettau bis Friedau auf die Dauer von neunzig Jahren erteilt. Es betrifft dies die unterste, demnach wasserreichste und über 30 km lange österreichische Strecke dieses Flusses. Der Konzession liegt das Projekt des Schweizer Ingenieurs S. Spychiger zugrunde, das 2 km unterhalb der Pettauer Stadtbrücke den Einbau eines Schützenwehres normal zur Stromrichtung vorsieht. Am linken Flußufer sind zwei Grundablässe, am rechten Ufer eine Kammerschleuse projektiert. An das Wehr schließt sich ein offener Erdkanal an, der, für die Aufnahme von 260 m<sup>3</sup>/Sek. Wasser bemessen, zu zwei natürlichen Gefällsstufen führt, wo die Kraftzentralen geplant sind. In diesen ist die Aufstellung von je sieben mehrfachen Francis-Turbinen auf liegender Welle mit direkt angekuppeltem Generator vorgesehen. Die maximale und achtmonatige Leistung der ersten Zentrale beträgt 39.400 PS, diejenige der zweiten Zentrale 25.600 PS, zusammen 65.000 PS, ausschließlich der beiden in jeder Zentrale aufzustellenden Erregerturbinen. Die Generatoren sind von den Österreichischen Siemens-Schuckert-Werken für eine Maschinen-spannung von 10.000 V projektiert und der Strom soll in die Freileitung mit einer Spannung von 110.000 V eintreten. Da die Absatzmöglichkeit in der Nähe der Werke beschränkt ist, wird das Unternehmen als Überlandzentrale für ganz Steiermark und den industriereichsten Teil Niederösterreichs projektiert. Deshalb ist die Erstellung einer Hauptfernleitung von 240 km Länge vorgesehen.

**Vorarbeiten für die Wasserstraßenbauten.** Im September l. J. wird in Krakau eine Konferenz stattfinden, in der über die Festlegung der Trasse der Kanalstrecke Weichsel—Dniester beraten werden wird. An dieser Konferenz sollen außer den Regierungsorganen auch Vertreter der galizischen Industrie und aller an dem Bau der Wasserstraßen besonders beteiligten Berufskreise

teilnehmen. Nach Feststellung der Trasse wird das Handelsministerium an die Ausarbeitung der Detailpläne schreiten. Diese Arbeit dürfte zwei Jahre in Anspruch nehmen und beabsichtigt das Handelsministerium, eventuell auch Privatingenieure an der Ausarbeitung der Pläne teilnehmen zu lassen, um die Fertigstellung zu beschleunigen.

**Drahtlose Übertragung von Starkstrom.** Blätternachrichten zufolge soll ein Elektrotechniker in Heiligenstadt bei Halle a. S. eine Erfindung gemacht haben, welche die Übertragung von elektrischem Licht und elektrischer Kraft auf drahtlosem Wege ermöglichen soll. Der vom Erfinder konstruierte Apparat soll den elektrischen Strom, der nicht lebensgefährlich sei, auf die weiteste Entfernung übertragen können.

**Eröffnung der Station Jungfraujoch.** Am 1. d. M. wurde die 3,6 km lange Strecke Eismeer—Jungfraujoch der Jungfraubahn dem Betriebe übergeben. Von der im Bahnkilometer 5,7 gelegenen, 3161 m hohen Station Eismeer geht die Bahntrasse zunächst 3 km weit mit 6,3% Steigung als Adhäsionsstrecke in gerader Linie unter die Spitze des Mönch hindurch und gewinnt mittels der 600 m langen Zahnradstrecke von 25% Steigung nach 18 Minuten Fahrzeit die 3447 m über dem Meeresspiegel liegende Station Jungfraujoch.

**Stapellauf.** Auf dem »Cantiere navale Triestino« in Monfalcone ist am 30. v. M. der neue Frachtdampfer »Lucia« der »Austro-Americana« vom Stapel gegangen. Der Dampfer besitzt eine Länge von 132,37 m, eine Breite von 16,47 m und eine Höhe von 11,28 m.

### Von den Hochschulen.

**Frequenz und Promotionen an der Technischen Hochschule und der Hochschule für Bodenkultur in Wien.** An der Wiener Technischen Hochschule betrug die Zahl der inskribierten Hörer im Wintersemester 3220, im Sommersemester 2789. Zu Doktoren der technischen Wissenschaften wurden 27 Kandidaten promoviert, und zwar 6 Bauingenieure, 1 Architekt, 17 Chemiker und 3 Maschineningenieure. Die Hochschule für Bodenkultur frequentierten im Wintersemester 1135 Hörer, im Sommersemester 1036 Hörer. Zu Doktoren der Land- und Forstwirtschaft wurden im abgelaufenen Studienjahre 16 Kandidaten promoviert.

**Eine polnische Bergakademie.** Wie verlautet, hat das Unterrichtsministerium die Errichtung einer Bergakademie in Krakau, nachdem die Stadt Krakau und das Land Galizien Beiträge zur Erhaltung der Lehranstalt in Aussicht stellten, genehmigt.

**Verband deutscher Technischer Hochschulen.** Der Verband hielt vom 6. bis 9. Juni l. J. in Eisenach seinen Vertretertag ab. Die wichtigsten Punkte der Tagesordnung waren: Stellungnahme zur Ausländerfrage und Einführung einheitlicher Prüfungsordnungen an sämtlichen deutschen Technischen Hochschulen. Die Vorortschaft für das kommende Geschäftsjahr ging von Karlsruhe an Stuttgart über.

### Handels- und Industrienachrichten.

In der Gemarkung der Gemeinde Nagykürtös des Nógráder Komitates ließ die Kürtöser Forstindustrie-Aktiengesellschaft Bohrungen nach Kohle vornehmen, die ein günstiges Ergebnis lieferten. In einer Tiefe von 40 m stieß man bereits auf Kohlen und stellte fest, daß sich dort eine 1 1/2 m dicke Kohlschicht befindet. Die Heizkraft der vorgefundenen Braunkohle soll 5100 Kalorien betragen. — Die Eisenwerke Aktien-Gesellschaft Rothau-Neudeck beabsichtigt, ihr Aktienkapital von 10 auf 12 Millionen Kronen zu erhöhen. — Die Skodawerke A.-G. in Pilsen hat eine Erweiterung ihrer Zahnradherzeugung vorgenommen, und zwar soll die Fabrikation einer neuen Art von Zahnradern aufgenommen werden, wofür die Skodawerke das alleinige Fabrikationsrecht von einem französischen Unternehmen für Österreich-Ungarn, Deutschland und einigen anderen Staaten erworben haben. — Den Advokaten Dr. Oskar Feigl und Dr. Josef Stein in Wien wurde im Vereine mit den Herren Eugen v. Flesch und Richard Reichel die Bewilligung zur Errichtung einer Aktiengesellschaft unter der Firma »Österreichische Bau- und Bodenaktiengesellschaft« mit dem Sitze in Wien erteilt.

### Personalnachrichten.

Ing. Karl Pleyer, Inspektor der österr. Staatsbahnen, wurde unter Enthebung von der Leitung der zur Auflösung gelangenden k. k. Eisenbahnbauleitung Krems, bei gleichzeitiger Anerkennung der in dieser Verwendung geleisteten sehr ersprießlichen Dienste, zur k. k. Eisenbahnbauleitung Rudolfswert versetzt.

Ing. Alfred Schröder wurde vom kärntnerischen Landesauschusse zum Baurate und Vorstände des kärntnerischen Landesbauamtes ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat im Status des Stadtbauamtes Ing. Anton Grün zum Baurate, Ing. Leopold Wolf zum Bau-Inspektor, Ing. Eduard Lasch zum Ober-Ingenieur, Ing. Ludwig Machek zum Ingenieur und Ing. Johann Barousch zum Bauadjunkten ernannt.

Ing. Alexander Kaiser, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes, wurde zum Ober-Inspektor der städt. Gaswerke ernannt.



## Amerikanische Hüttenwerke.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. November 1911 von **Peter Eyermann**, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft.

Wenn ich heute nach Wien gekommen bin, um Ihnen einige kurze Worte über amerikanische Hüttenwerke zu sagen, so habe ich das eigentlich nicht in dem Sinne zu tun beabsichtigt, um einen rein wissenschaftlichen Vortrag zu halten; denn um das ganze Gebiet wissenschaftlich zu behandeln, dazu reicht die mir nur in sehr beschränktem Maße zur Verfügung stehende Zeit nicht aus. Ich habe mir daher gedacht, es sei die ganze Anordnung des Vortrages als solche für die Herren interessanter, wenn ich Ihnen die amerikanischen Hüttenwerke, die Hochofen-, Stahl- und Walzwerke teils in Form von Lichtbildern, teils in Form von Plänen und Tabellen vorführe. Die Tabellen hier an den Tafeln und die Pläne dort an den Wänden will ich Ihnen dann kurz erläutern und höchstens noch einige charakteristische Zahlen und Analysen hinzufügen.

Das amerikanische Hüttenwesen kann natürlich nicht mit dem europäischen auf einheitlicher Grundlage verglichen werden, denn die Vorbedingungen sind in Europa, insbesondere aber in Österreich, ganz andere als in den Vereinigten Staaten, wenn auch die diversen Prozesse und Verfahren der Herstellung im Prinzip dieselben sind.

Erst wenn man viele Jahre in den Vereinigten Staaten zugebracht hat, findet man heraus, warum sich gewisse Gebiete so kolossal industriell entwickeln und andere wieder weit zurückbleiben. Besonders aber das Eisenhüttenwesen, die Landwirtschaft und der Verkehr haben sich in hervorragendem Maße entwickelt und andere Industrien, wie solche, die zur Befriedigung der wichtigsten Lebensbedürfnisse gehören, dagegen zurückgeblieben. So sind die ganzen Fragen der Koksöfen, der Bekleidung der Bevölkerung und der Luxusartikel jedenfalls gegenüber den Fortschritten in Europa auf diesen Industriezweigen nicht im selben Maße entwickelt.

Ich habe hier eine Karte der Vereinigten Staaten mitgebracht. Die Vereinigten Staaten haben ungefähr eine Größe von 10.000.000  $\text{km}^2$ , eine Größe, die der Europas ungefähr gleich ist. Der Flächeninhalt Österreich-Ungarns beträgt, soviel ich mich erinnere, kaum etwa 700.000  $\text{km}^2$ , die Vereinigten Staaten sind daher 12 bis 14mal größer als Österreich-Ungarn. Die Einwohnerzahl Europas beträgt etwas über 400 Millionen, jene der Vereinigten Staaten etwa 90 Millionen nach der neuesten Volkszählung. Wenn ich nun die Mengen produzierten Eisens vergleiche, so finde ich, daß die 400 Millionen Europas durchschnittlich nicht mehr Eisen produzieren als die 90 Millionen der Vereinigten Staaten! Europa produzierte zirka 25 bis 30 Millionen Tonnen Roheisen und die etwa gleiche Produktionsmenge weisen die Vereinigten Staaten allein auf. Es kommen daher auf den Kopf der Bevölkerung Europas zirka 62  $\text{kg}$  Eisen pro Jahr und in den Vereinigten Staaten etwa 270  $\text{kg}$  pro Jahr, also nahezu eine fünffache Überlegenheit. Dazu kommt ein anderes Vergleichsmoment. Beinahe die ganze Erzeugung spielt sich eigentlich auf den Linien der Pennsylvania-, New Yorker und Chicagoer Bahnnetze ab. Dann finden wir im Süden in Alabama eine Gruppe von Eisenindustrien und in den westlichen Ländern ebenfalls eine Gruppe, die jedoch nur eine Minderheit in der Erzeugung darstellt.

Wenn ich auch auf die Entwicklungsgeschichte des amerikanischen Hüttenwesens zu sprechen komme, so ist es vielleicht notwendig, zu erwähnen, daß sich die Entwicklung der großen Eisenhüttenwerke der letzten Jahre ganz bedeutend verändert hat. Seinerzeit, als es noch keinen Koks gab, entstanden die meisten Hüttenwerke dort, wo die Erze zu finden waren, und die älteren Hochofen finden wir daher alle in der Nähe der Erzbergwerke.

In Europa ist es ganz ähnlich gewesen. Das geschah deshalb, weil Holzkohle benutzt wurde und diese am besten aus den den Erzbauen am nächsten gelegenen Bergen bezogen werden konnte. Es ist daher selbstverständlich, daß die Roheisen- und Hüttenwerke in der Nähe der Erzberge und Wälder entstanden. Seit der Entwicklung der Eisenbahnen, der Koksindustrie und der Dampfschiffahrt hat sich die Sache grundsätzlich in der Weise verschoben, daß alle modernen Eisenhüttenwerke in der Nähe großer Kohlenlager entstanden sind. Wenn Sie die Vereinigten Staaten betrachten und einerseits die großen Kohlenlager von Pennsylvania und Virginien bis nach Alabama, andererseits über den Ohio hinaus bis nach Illinois verfolgen, so werden Sie finden, daß sich entlang den Kohlenfeldern alle modernen Hüttenwerke entwickelt haben.

Da auf allen Hüttenwerken auch sehr viel Wasser verbraucht wird, so war es naheliegend, die Werke aber auch an größere Wasserläufe oder direkt an die Seen zu legen, und trifft dies auch beinahe bei allen amerikanischen Werken zu. So unerlässlich wie das Blut im Menschen ist das Wasser in den „Adern und Apparaten“ der Stahlwerke.

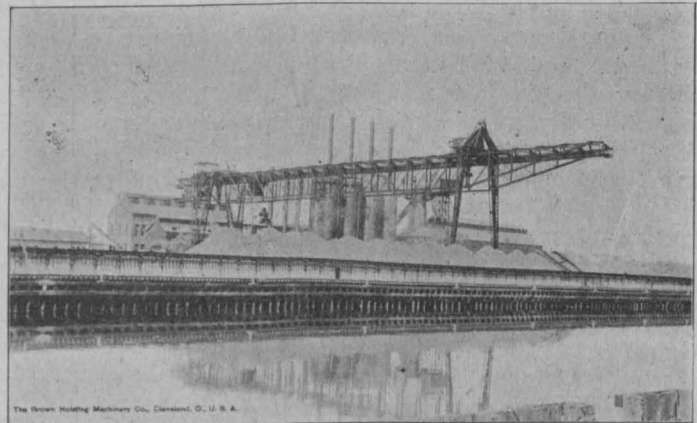


Abb. 1 Hochofen-Erzverladebrücke zum Umladen aus den Schiffen auf den Lagerplatz; Brown Hoisting Comp., Cleveland

Nach europäischen Begriffen kommt für die amerikanische Industrie noch ein erschwerendes Moment dazu und das ist der Umstand, daß fast die gesamten Eisenerze aus der Gegend des Oberen Sees, aus der Gegend von Duluth, kommen; das ist insofern interessant, als die Distanz zwischen den Gewinnungsstätten der Eisenerze und den Orten, wo die Hochofenindustrie entstanden ist, 12 bis 1600  $\text{km}$ , ja 2000  $\text{km}$  beträgt, eine Entfernung, die die Ausdehnung Österreich-Ungarns von West nach Ost übertrifft, und doch hat sich die ganze amerikanische Eisenindustrie so kolossal entwickelt. Das hat seine Ursache erstens darin, daß der Obere See ein prächtiges Feld für den Schiffsverkehr bietet. Diese Wasserstraßen haben einen Frachtenverkehr, wie er in Europa nur im englischen Kanal zu finden ist. Der Transport findet nur während der vom Mai bis Ende Oktober dauernden eisfreien Saison statt, weil diese Wasserstraßen im strengen Winter nicht befahrbar sind. Wenn Sie nun den Verkehr der Schiffe, die den Kanal Sault-Saint-Mary durchfahren, in Tonnen umrechnen, so ergibt sich dort ein minutlicher Verkehr von ungefähr 300  $t$ . Sogar bei Detroit, wo wohl der Überfuhrverkehr für Passagiere nach Kanada dazukommt, jene Quantitäten aber zu reduzieren sind, die bereits nach Lake Michigan gingen, beträgt der minutliche Verkehr noch 225  $t$  Frachten, ein Massenverkehr, wie man sich ihn im normalen Leben kaum vorstellen kann. Zweitens be-



wältigen die Eisenbahnen größeren Frachtenverkehr als bei uns und wir sehen daraus, daß heutzutage die großen Entfernungen kein Hindernis mehr für industrielle Entwicklungen sind und daß gewissermaßen der „Verkehrsingenieur“ uns die „Nähe“ ersetzt.

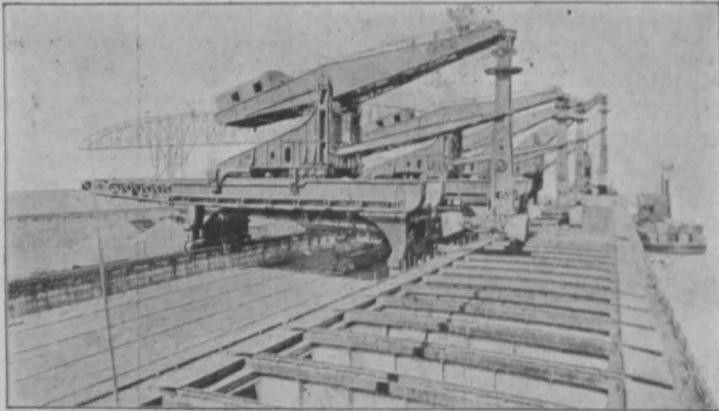


Abb. 2 Verlade-Anlage; Wellman Hullet & Co., Cleveland

Die Hüttenindustrie umfaßt eigentlich drei Gebiete, die Hochöfen, die Stahlwerke und die Walzwerke.

Der Koks für die Hochöfen wird in Amerika noch größtenteils in den veralteten Bienenkorbkoksöfen hergestellt. Im letzten Jahre wurden zirka 42 Millionen Tonnen Koks produziert und nur 7 Millionen davon wurden in modernen Beiproduktkoksöfen gewonnen. Diese Industrie hat in Amerika noch eine glänzende Zukunft. Sie sehen hier im Bilde die neue Koppers-Koksöfenanlage in Joliet; das ist ein Feld, auf dem zirka 280 solcher Koksöfen an einer Stelle beisammen stehen, und die noch größer werdende neueste Anlage von Gary. Was die Zahl der heute bestehenden Koksöfen mit Nebenproduktgewinnung anbelangt, so stehen etwa 6000 solcher einer Zahl von 50.000 Koksöfen alter Konstruktion gegenüber, die die Kohlen noch in der früheren Weise verkoksen. Es wäre vielleicht interessant, wenn ich Ihnen gerade jetzt eine kleine Skizze von diesen alten Koksöfen machen würde, wie solche z. B. auch bei Jones & Laughlin in Pittsburg stehen. (Zeichnet.) Gewöhnlich ist hier der Hüttenflur, dann entsteht hier eine Mauer, die einen oder zwei Koksöfen in der Weise enthält, daß ein ganz gewöhnliches Rohmauerwerk aufgeführt und dann ausgefüllt wird. Die Kohlen werden einfach durch Karren, die darüberfahren, von oben eingefüllt und dann werden sie einem langsamen Verbrennungs- und Vergasungsprozeß unterzogen. Das Gas zieht in die Luft ab, dabei die Umgebung meilenweit zerstörend, oder der Koks wird entweder von Hand oder durch sehr sinnreich konstruierte Ausräummaschinen, die gleichsam einen Arm darstellen, aus dem Ofen herausgeschleppt. Das ist nun eine Verwüstung, wie sie nur in Amerika möglich ist, wo die Kohle so billig ist, daß wir sie seinerzeit um etwa K 2-50 pro t bereits ins Kesselhaus zugestellt bekamen. Daß bei einem solchen Kohlenpreis die Nebenproduktgewinnung zurückgeblieben ist, können Sie sich vorstellen.

Es wird Sie aus diesem Grunde der niedrigen Preise der Rohprodukte vielleicht interessieren, etwas über die Kosten des amerikanischen Roheisens und des Stahles zu erfahren.

Ich habe zwar eine Menge Material darüber, will aber doch nur die wichtigsten Punkte herausuchen; es findet jetzt in New York der große Prozeß gegen die United States Steel Company statt, der sehr viel Staub aufgewirbelt hat. Das Resultat wird aber sein, daß es so bleibt wie früher. Der Hauptprozeß, der sich da abspielt, hat noch ein anderes interessantes Nebenspiel, weil gleichzeitig die Prozesse gegen den großen Tabaktrust und gegen den Zuckertrust im Gange sind. Die Juristen haben sich nun dahin geeinigt, daß sie drei Graduierungen für diese Trusts gefunden haben. Sie heißen nämlich den Stahltrust den guten, den Tabaktrust den mittleren und den Zucker-

verband den G a u n e r t r u s t, wie ich verschiedenen Zeitungsnachrichten, so dem Pittsburger „Dispatch“, entnahm. (Heiterkeit.) Es hängt von diesem Prozesse viel ab, weil, vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, der große Verband der United States Steel Company meiner Ansicht nach für die Vereinigten Staaten nur Gutes geschaffen hat. In Amerika sind eben ganz andere Verhältnisse, wie man sie sich bei uns gar nicht vorstellen kann. Denken Sie sich, daß zum Beispiel die Roheisenproduktion, die heute beispielsweise 30 Millionen Tonnen pro Jahr beträgt, plötzlich innerhalb zwei bis drei Wochen auf eine Produktion von zum Beispiel nur 6 Millionen Tonnen heruntergeht! Wenn Sie in die Gegend von Pittsburg kommen, wo 60 Hochöfen im Betrieb sind, können Sie sich das vorstellen, daß binnen einer Woche nur 12 im Betrieb stehen? Es kommen dort auch für den Ingenieur oft sehr schwierige Tage; mir ist es auch so ergangen, weil es eben unvermeidlich ist. Es waren Zeiten, so 1903 und 1907, wo innerhalb zwei Tagen 10.000 Konstrukteure im Pittsburger Distrikt allein brotlos wurden. Brotlos kann man eigentlich nicht sagen, denn der Konstrukteur greift dort drüben einfach zu allem, was sich ihm bietet; ob er nun als Konstrukteur oder als Kondukteur der Straßenbahn, als der er sich vielleicht mehr verdient als früher in seinem Bureau, Beschäftigung findet, ist ihm gleichgültig und spielt drüben keine Rolle; nur den Mut nicht verlieren und Kopf hoch halten und je mehr ein Mann in dieser Richtung mitgemacht hat, desto mehr steigt er im Ansehen seiner Mitmenschen.

Ich will nun die Selbstkosten, da sie ein ganz interessantes Bild bieten, aufschreiben. Sie finden hier auch eine diesbezügliche Tabelle der Steel Corporation, die solche Daten enthält, aufgehängt. Gerade in den letzten Wochen ist in den verschiedenen Zeitungen ein Bericht über den zehnjährigen Bestand der United States Steel Corporation erschienen. Wenn man diese Berichte mit naiven Blicken betrachtet, so glaubt man, daß alles großartig und glänzend bestellt ist. Sie finden aber, daß der Reingewinn pro t vom Jahre 1902 — ich habe hier nur drei Jahre herausgegriffen, 1902, 1906 und 1908 — bis zum Jahre 1908 von K 65 auf zirka K 50 zurückgegangen ist. Nun finden Sie gleichzeitig in derselben Tabelle, daß ein steigender Lohn von 14 bis 16 Dollars pro t, das sind K 70 bis 80, ausgezahlt worden ist. Außerdem finden Sie in derselben Tabelle, nur muß man sich es erst herausziehen, daß für konstante Reparaturen, Neuanlagen und Abschreibungen, die in den Hüttenwerken vorgenommen werden müssen, ungefähr 9 bis 12 Dollars pro t, das sind wieder K 45 bis 60, verausgabt wurden. Das würde zu dem Schlusse führen, daß diese Gesellschaft das Rohprodukt zur Herstellung von Roheisen und Stahl im Jahre 1902 für K 30 in Händen hatte, während sie es jetzt nur für K 15 und noch weniger in Händen hätte! Wenn dem so wäre, dann könnten die Berichte, die die Regierung der Vereinigten

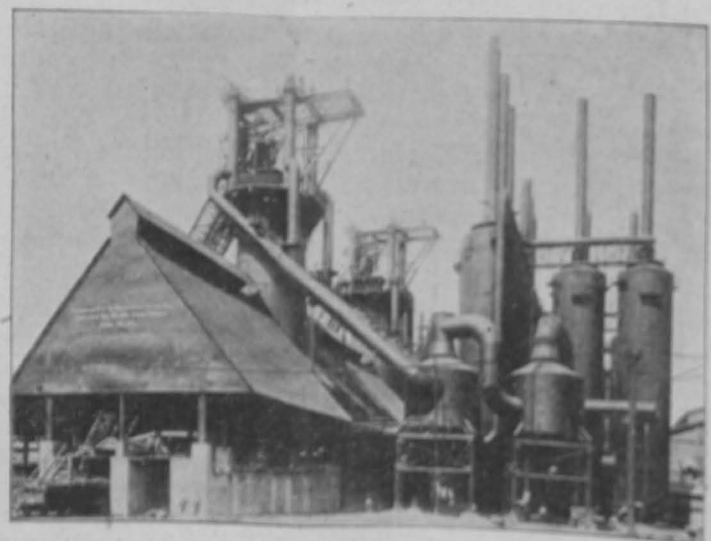


Abb. 3 Neueste Hochöfenanlage der Bethlehem Steel Company



Staaten über die Roheisenpreise erstatten, absolut nicht richtig sein; denn danach betragen die gesamten Kosten des Roheisens ungefähr 14 bis 15 Dollars, das sind K 70, also das Fünffache dessen, was die Tabelle besagen würde. Ich erwähne das nur, um davor zu warnen, sich unbedingt auf diese sogenannten offiziellen Börsentabellen zu verlassen. Es gibt ja Leute, die in ausländischen Eisenaktien spekulieren, und die tun gut, etwas dahinter zu sehen; obwohl meiner Ansicht nach kaum ein Papier sicherer ist als zum Beispiel jenes der United States Steel Corporation. (Heiterkeit.)

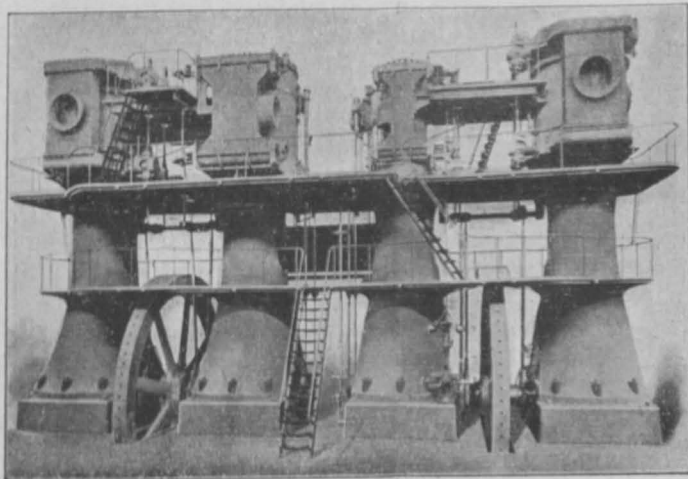


Abb. 4 Gebläsemaschine der Southwark Foundry Comp., Philadelphia

Um nun auf die Kosten des Roheisens zurückzukommen, so finde ich bei einem Hochofen mit 150 bis 400 t Tageserzeugung — am Sonntag wird durchschnittlich etwas weniger erzeugt als an Wochentagen — im Jahre 1907 folgende Daten: Kosten des Erzeinsatzes in den Hochofen K 46; derselbe Hochofen hatte Schlacke für nur 2 h zurückgesetzt; Sand, davon wird bei den Hochofenanlagen ziemlich viel verbraucht, kostete 12 h pro t, Koks K 22·8, Kalkstein als Zusatz K 2·50, Lohn K 6·22, Auslagen für andere Arbeiten usw. 79 h und dann noch Kosten der Steuern und Versicherungen, die nur einen kleinen Prozentsatz ausmachen (Rufe: Glückliches Amerika!), denn sie betragen nur 41 h. Dazu noch verschiedene Reparaturen und der Betrieb der Gießmaschinen 18 h. Endlich ist noch eine große Post für Ausmauerung und Abschreibungen mit K 2·50. Wenn Sie das zusammenzählen, so ergeben sich als Selbstkosten für das Roheisen K 81·54 pro t.

Ich habe vorhin den Ruf gehört: „Glückliches Amerika!“ Diese Worte können sich, meine Herren, aber nur auf diesen einen Punkt, nämlich die Steuerlast, beziehen, denn bei diesen Gesamtkosten kann von Export keine Rede sein, weil sämtliche europäischen Anlagen billiger produzieren können. Es gibt allerdings andere, die etwas günstiger gelegen sind, und wurden von mir nur nördlicher gelegene Anlagen zum Vergleiche herangezogen. Gestatten Sie mir, daß ich bei dieser Gelegenheit auch noch Ihre Aufmerksamkeit auf die modernen Roheisen-gießmaschinen lenke, welche meiner Ansicht nach die Massen um K 1 bis 1·50 verbilligen.

Es ist eine ganz allgemeine Erscheinung in den Vereinigten Staaten und beinahe sämtliche Hochofenanlagen haben schon angefangen, sich der Gießmaschinen zur Masselerzeugung zu bedienen, weil sie damit eine Menge Arbeiter und dadurch Lohn in den Gießhallen ersparen; damit fallen wieder Streik-gelegenheiten und andere Unannehmlichkeiten weg. Auch hat sich das Roheisen, das mit Gießmaschinen vergossen wird, gut eingeführt und die Gießereien fangen an es vorzuziehen, weil es ein reines, von Sand freies Eisen ist; der Amerikaner hält überhaupt viel auf ein gutes, reines Roheisen, merkt es daher sofort, ob schlechter oder zu viel Sand im Roheisen war oder nicht.

Wenn ich nun von der Roheisen- zur Stahlerzeugung übergehe, so will ich zunächst bei den Selbstkosten bleiben. Die Selbstkosten stellen sich in Gary wie folgt: Das Roheisen kostet, wie es zum Martinsofen kommt, K 75·30 pro t; die Umwandlungskosten in Stahl betragen K 14·40. Die neuen Garywerke sind nur auf den modernen Martinsofenprozeß eingerichtet und haben den Bessemerprozeß ganz fallen gelassen, weil sie bei den ausgezeichneten Frachtverbindungen billiges Martin-erz in der Hand haben und weil andererseits sich in den letzten Jahren ein bedeutender Umschwung zugunsten der Verwendung des Materials aus Martinsofen vollzogen hat. Der Bessemerprozeß geht relativ immer weiter zurück. Ich habe hier eine Tabelle, aus welcher Sie ersehen, daß im vorigen Jahre 14 Millionen Tonnen Martinstahl gegenüber 9 Millionen Tonnen Bessemerstahl produziert wurden, während nur wenige Jahre zurück, im Jahre 1902, noch 9 Millionen Tonnen Bessemerstahl gegenüber 5 Millionen Tonnen Martinstahl erzeugt wurden.

Diese allgemein bemerkbare Erscheinung des Überganges zum Martinmaterial hat die Direktoren von Gary bewogen, die ganze Anlage nur auf Martinstahl einzurichten. Zu Vergleichszwecken habe ich hier den Dispositionsplan von Gary ausgearbeitet. Gary hat eine einheitliche Hochofenanlage, die genau senkrecht zur Walzwerksanlage steht; schief dazwischen liegen die vier großen Martinshütten und die einzelnen Hochofengruppen selbst stehen wieder schief gegen die Zentralen. Sie sehen, daß jede der Martinshütten 14 Martinsofen zu 60 t Inhalt hat, das macht 64 solche Martinsofen insgesamt, wozu noch weitere 28 solche Öfen dazukommen, bis die Seeufer des Michigansees weiter zugeschüttet sein werden. Die Anlage ist insofern bemerkenswert, als keine Zentralgeneratorenanlage eingerichtet ist, sondern jede Martinanlage hat für sich eine Generatoranlage; es stehen darin 70 Generatoren in einer Reihe, das gibt ein sehr schönes übersichtliches Bild. Jeder Ofen hat wieder seine eigene Gruppe von je fünf Generatoren und arbeiten alle fünf wieder in einen gemeinsamen ausgemauerten, oben liegenden, aus Blech genieteten Hauptgaskanal. Die Umwandlungskosten belaufen sich, wie schon vorhin erwähnt, für Roheisen in Stahl auf K 14·40 pro t. Das Auswalzen des Stahles zu Schienen macht K 16·10 Kosten. An Abschreibungen werden K 4·20 genommen, an Amortisationen und Taxes, das sind Steuern, Gebühren u. dgl., K 4·05; an Selbstkosten ergeben sich daher für Schienen K 114·05.

Wie ich schon früher erwähnte, sind die neueren Stahlwerke im Gebiete der Kohlen entstanden und das Erz wird zugeführt. Die gesamte moderne amerikanische Eisenindustrie ist erst in den letzten 40 Jahren zu dem geworden, was sie ist, und so kommt es, daß viele Hüttenwerke wohl interessante Spezialeinrichtungen haben, aber daß nur sehr wenige ein einheitliches Bild bieten, von dem man sagen kann, es war ein General-Ingenieur da, der die ganze Anlage richtig von vorneherein angelegt hätte.

Es sind nur zwei solcher einheitlicher Anlagen vorhanden, und zwar eine in Buffalo, die in den Jahren 1902 bis 1904 entstanden ist, die Lackawanna Steel Comp., und dann die Anlage der Garywerke der Indiana Steel Co., die von 1906 bis 1909 entstanden ist.

Sie finden einen Unterschied in den zwei Anlagen insofern, als die neuere Anlage im Prinzip schief liegt, während die andere ältere Anlage parallel gehalten ist. Der Grund liegt in den Bodenverhältnissen, in den Wasser- und Ofenverhältnissen, in den lokalen Eisenbahnanschlüssen usw. Beide Werke haben einen Übelstand, der beim Lackawanna-Werk noch größer ist als beim Gary-Werk. In Lackawanna wurde nämlich ein noch höher stehendes Grundwasser und schlechterer Baugrund gefunden als in Gary.

Sie werden vielleicht gelesen haben, daß die Papiere der Lackawanna-Werke früher sehr schlecht gestanden sind und sich erst heute erholt haben. Neben anderen Gründen ist aber obiger Übelstand gewissermaßen mit daran schuld. Das ganze Terrain wurde angekauft und die Pläne angefertigt,



ohne daß das Terrain angeblich genügend untersucht worden war. Als man nun zu bauen anfang und wie in anderen Gebieten auf Schottergrund oder Stein zu stoßen glaubte, zeigte es sich, daß man auf Schwimmsand allein stand. Es wurden mehrere Tausende von Piloten eingeschlagen; beinahe jedes Lager steht auf einer Pilote usw. und dadurch wurden die Baukosten enorm erhöht, weil sich damit der Bau auch ungemein verzögerte. Bei der Anlage der Garywerke war man vorsichtiger und hat die Martinsofenanlage und Walzwerke einfach den Bodenverhältnissen entsprechend angelegt.

Sie finden aus den diversen Plänen auch, daß der Amerikaner viel Wert auf ein gut angelegtes Eisenbahnnetz legt, und darauf basiert auch der gute finanzielle Erfolg der modernen Stahlwerke überhaupt.

Denn nichts kann einen Betrieb so sehr stören als eine verfehlte Eisenbahnanlage. Die Eisenbahnwagen selbst sind zu diesem Zwecke auch günstiger konstruiert als die europäischen. Sie haben durchwegs Waggons mit Drehgestellen und daher mit acht Rädern. Man findet daher sogar für den allgemeinen Zugsverkehr Kurven von 70 m und darunter und ist es begreiflich, daß die Hüttenwerke für die normalspurigen Strecken Kurven von bis 25 oder 30 m verwenden, was naturgemäß eine leichtere Entwicklung der Werke selbst bedeutet, und kommt dies auch vielfach der Kleinindustrie zugute.

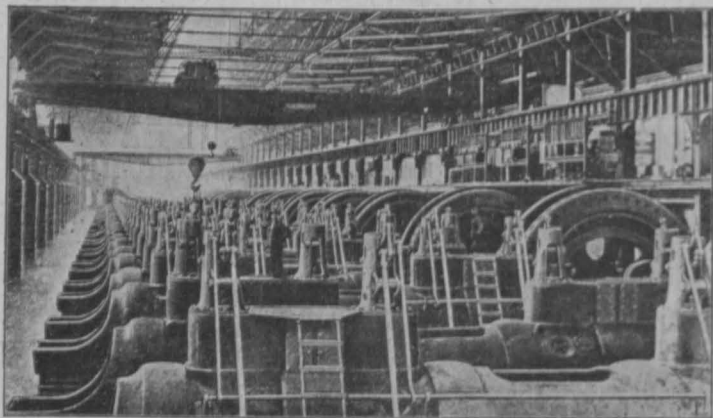


Abb. 5 Elektrische Hochofengasmaschinenzentrale in Gary; Allis Chalmers Co.

Um nun noch etwas zu den von mir angefertigten und hier ausgestellten Hochofenabbildungen zu erwähnen, so sei bemerkt:

Der Hochofen der Lackawanna Steel Company in Buffalo hat 700 t Ausbringen. Derselbe hat zirka 29 m innere lichte Höhe und 7300 mm größten inneren Durchmesser. Die Rastkühlung ist mit meiner seinerzeit im Iron & Steel-Institute vorgeschlagenen Lösung identisch.

Hier ist ein Schnitt durch die neuesten 450 t Hochöfen der Garywerke; selbe sind zirka 27 m hoch und haben einen inneren Durchmesser von 6560 mm. Viele Detailausführungen dazu haben wir von meinem Werke in Dubois geliefert; dem ich als Chef-Ingenieur vorstand. Das in Amerika am häufigsten zu findende System der Winderhitzer mit je einem eigenen Schornstein sehen Sie hier.

Um sich eine richtige Vorstellung von der schönen systematischen Anordnung moderner Verladeanlagen und Hochöfen machen zu können, habe ich hier nicht nur Details, sondern auch Dispositionspläne der Hochofenanlagen von Buffalo und von Gary ausgehängt. Zu letzteren sei noch bemerkt, daß diese Werke entsprechend den neuesten Fortschritten in der Ausnutzung moderner Gasmaschinen eingerichtet wurden. Bis auf wenige Inbetriebsetzungsreserven und bis auf die Dampfmaschinen, die Strom für Beleuchtung und Krane liefern, sind diese Werke nur elektrisch eingerichtet und basieren völlig auf Hochofengasmaschinen. Als ich das letztmal in Gary war, wurde gerade die neue Knüppelstraße ausprobiert und konnte man innerhalb weniger Sekunden Stromschwankungen von

mehreren 10.000 PS beobachten, doch ist ein guter Hochofen der beste Kraftausgleichsakkumulator! Im ganzen Werke ist auch gar keine Hydraulik vorhanden, die sonst den Betrieb im Winter gar oft stört.

Von den Hochöfen auf die Stahlwerke übergehend, möchte ich hier nun erwähnen, daß beinahe der gesamte Stahl in den Vereinigten Staaten in Kokillen vergossen wird,

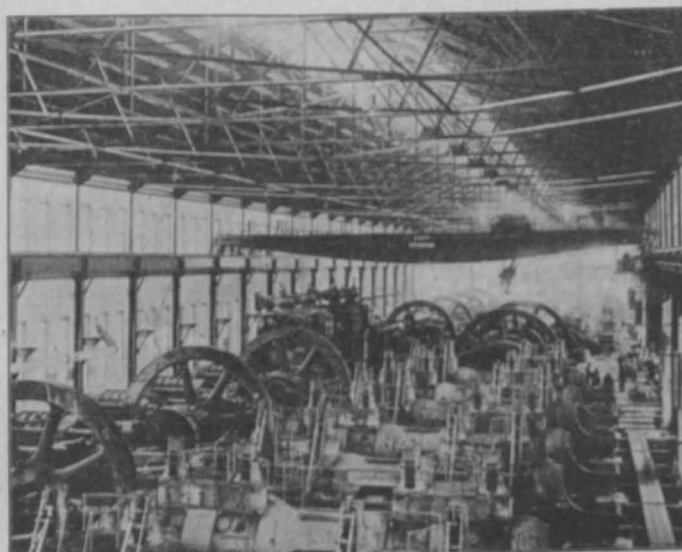


Abb. 6 Blick in die Gasgebläsezentrale in Gary; Westinghouse Comp.

die auf fahrbaren Wagen stehen. Als ich 1899 das erstmalig hinüber kam, war dieses System noch nicht so ausgebreitet wie heute. Ich habe auch mehrere Werke gesehen, wo noch das alte System beibehalten ist und wo man in der Gießgrube gießt. Ich skizziere das (zeichnet), weil es so besser verständlich wird. Wenn ich hier ein Stahlwerk mit einer neben anschließenden Generatorenanlage habe, die ebenso eingedeckt werden kann, so läuft hier gewöhnlich ein Kran über die Öfen darüber und hier in der Gießhalle ebenfalls einer. Hier steht der Martinsofen und hier ist eine Chargierbühne vor-



Abb. 7 Das neue Stahlwerk der Bethlehem Steel Company mit 60 t Martinsöfen

handen, von der das flüssige Roheisen chargiert wird. Der Stahl wird durch eine Rinne auf der Gießseite abgelassen. Hier ist der Gießkran, welcher ihn weiter vergießt. Die Auffassungen gehen insofern auseinander, als in Europa vielfach noch an den Gießgruben festgehalten wird. Die Kokillen werden gewöhnlich feststehend angeordnet und hier wird der Stahl vergossen. Das hat angeblich gewisse Vorteile für den Stahlmann, der gewöhnlich von seinen angewöhnten Gebräuchen schwer abzubringen ist, weil er die Kokillen leichter beob-



achten kann usw. Die Leute stehen einfach daneben und können besser nachhelfen usw. Der Nachteil entsteht aber wieder, wenn eine Produktionserhöhung platzgreift. Diese Kokillen müssen an Ort und Stelle aufgestellt und dafür mehr Leute und Krane in der Gießhalle installiert werden, weil man sonst mit der ganzen Produktion — moderne Werke gießen bis zirka 2000 t und mehr — nicht nachkommt. Amerika hat

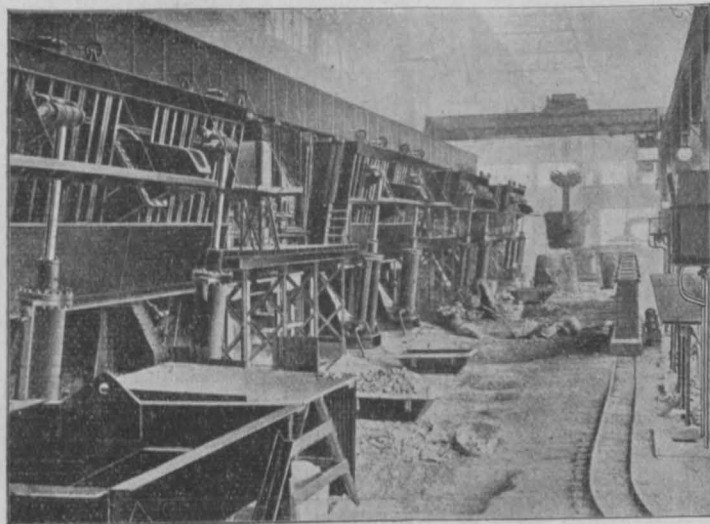


Abb. 8 Martinwerk in Cleveland mit 50 t Wellmann-Kipp-Öfen.

zwar auch darin ursprünglich von Schweden gelernt. Es wird einfach ein Eisenbahngleis hereingelegt, um Wagen daraufzusetzen, auf welchen die Kokillen stehen. Hier ist eine Beobachtungsbühne angelegt, und zwar inner- oder außerhalb des Stahlwerkes. Jetzt wird hier gegossen. Dann kommt die Lokomotive und zieht den ganzen Wagenzug sofort weg. Dann kommt eine andere Lokomotive und eine andere Gruppe mit noch leeren Kokillen und es wird schon wieder an derselben Stelle weitergegossen; das hier Gesagte gilt auch im selben Maße für alle Konverter-Stahlwerke. Einige Stahlwerker behaupten

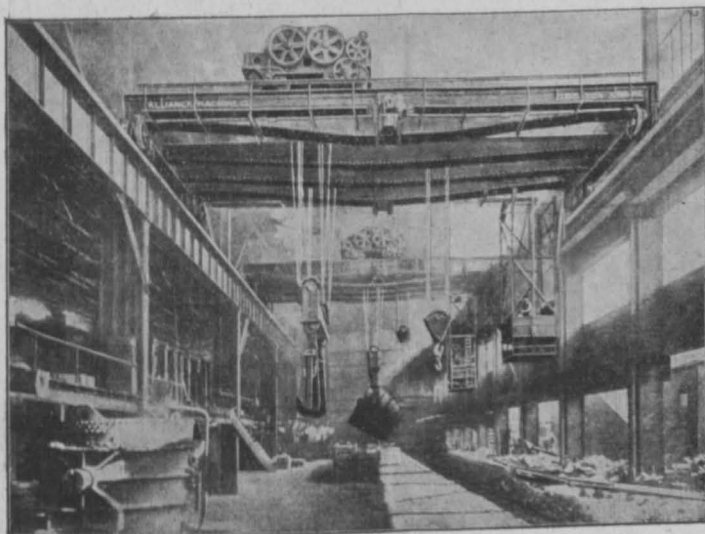


Abb. 9 Stahlwerks-Gießhalle mit 125 t Gießlaufkränen; Alliance Machine Comp., Alliance.

sogar, daß durch das Fortziehen der Kokillen und durch das Rütteln des Stahles eine Verbesserung des Materials eintritt. Es ist das wohl eine sehr fragliche Sache, für die ich aber selbst auch einmal eintrat, um ein Verfahren zum Gießen solider Ingots auszuprobieren.

Ich will nun bei den Stahlwerken trotz der kurzen Zeit noch einen Moment verweilen und an der Hand von Plänen, die an der Seitenwand des Saales hängen, einige Stahlwerksanlagen erläutern.

Sie sehen hier den neuesten 400 t-Mischer der Bethlehem Steel Comp. im Schnitte; derselbe wird mit Öl geheizt und ist von der Pennsylvania Engineering Comp. gebaut. Weiters die modernen feststehenden 60 t-Martinsöfen von Gary, bemerkenswert durch zwei höher gelegte Schlackenabstiche. Vergleichshalber habe ich auch noch je einen 20 t-Bessemerkonverter und 20 t-Kippöfen ausgestellt. Dazu noch einen heizbaren Tiefofen, Original amerikanischer Konstruktion, da drüben alle Ingots in solchen Gasöfen nachgewärmt werden, bevor dieselben ins Walzwerk gelangen.

Auch finden Sie hier den Dispositionsplan des Talbot-Stahlwerkes der Jones & Laughlin Comp. von Pittsburg, welche bei Benutzung des in Witkowitz erfundenen Duplexprozesses einen Weltrekord für die Tagesleistung eines Martinsofens aufstellt, nämlich 483 t Stahl in 24 Stunden.

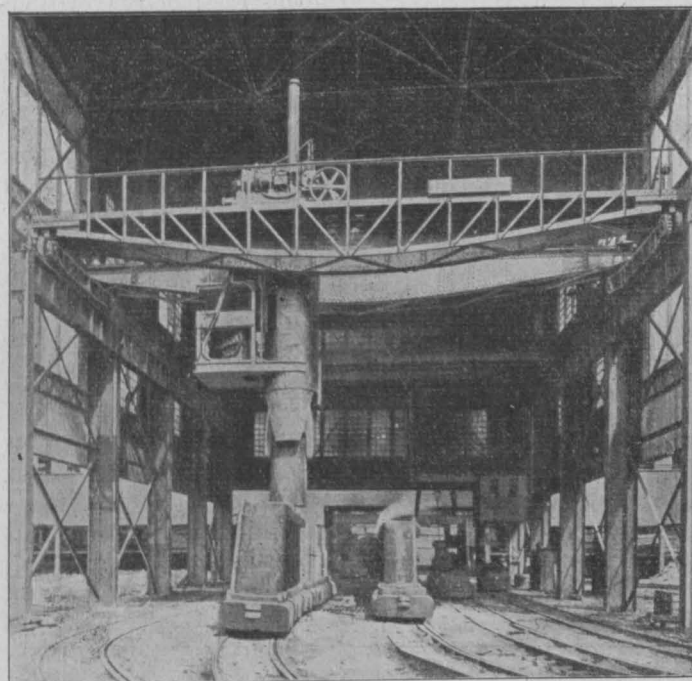


Abb. 10 Stripper moderner Ausrüstung; Morgan Engineering Comp., Alliance.

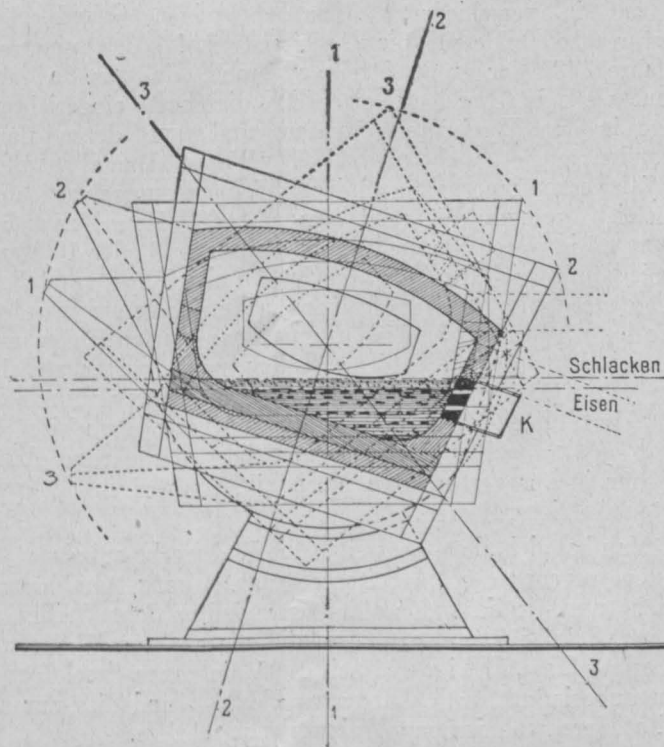


Abb. 11 Verbund-Stahlöfen für kombiniertes Blase- und Herdverfahren nach System Eyermann (in Amerika patentiert)



Die wichtige Frage der Gasgeneratoren will ich später nur in meinen Lichtbildern vorführen und zu diesem Kapitel der Stahlwerke endlich noch bemerken, daß Abb. 11 einen mir auch in Amerika patentierten Stahlofen darstellt. Ich hatte erst neulich wieder Gelegenheit, darüber die Meinung eines sehr bekannten deutschen Stahlwerkers einzuholen, und lautete selbe sehr günstig. Richtige Detailkonstruktion vorausgesetzt, müßte mein Verfahren billigere Selbstkosten ergeben als irgendein anderes, weil mein Prozeß — ähnlich dem „Talbot“ — erstens keinen Abbrand zu ergeben braucht und zweitens der Sauerstoff aus der Luft noch immer das billigste chemische Reinigungsmittel für Roheisen bleibt, wenn auch der unliebsame Stickstoff, der aber weniger schädlich als der Sauerstoff ist, mit in Kauf genommen werden muß. Auf alle Fälle habe ich bis jetzt noch niemanden gefunden, der mir Stichhältiges entgegenhalten konnte, auch früher nicht (1902) im Iron & Steel Institute in London. Insbesondere dürfte sich mein Verfahren als ein ausgezeichnetes Vorfrischprozeß für Elektroöfen eignen.

Über Walzwerksanlagen will ich infolge der mir so kurz gegebenen Zeit nur einige Bemerkungen machen: Die Walzwerke Amerikas entwickelten sich — wie Sie aus den an dieser Wand aufgestellten Plänen ersehen — nach und nach zu den Stufenstraßen oder den kontinuierlichen Werken.

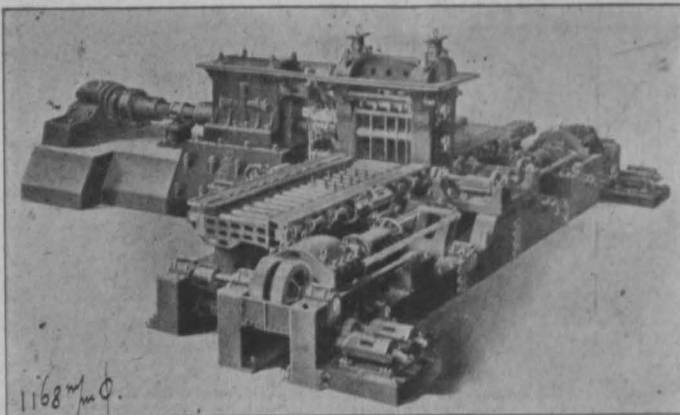


Abb. 12 Größtes Trio-Blockwalzwerk der Welt; Mackintosh, Hemphill Company, Pittsburg

Das hat in verschiedenen Ursachen seinen Grund. Die Hauptursache bildeten die Arbeiterstreiks! Als seinerzeit im Jahre 1892 der große Streik ausbrach, da war das alte Schienenwerk in Braddock eigentlich die best eingerichtete Anlage in den Vereinigten Staaten und auf deren Basis entstanden auch manche europäischen Werke. Damals wurden die Walzwerke innerhalb weniger Wochen umgebaut und in Betrieb gesetzt. Während vordem 40 Mann zur Bedienung nötig waren, brauchte man dann nur 8 oder 10 Mann und Sie können sich die Gesichter der Arbeiterführer vorstellen, als diese mechanischen Einrichtungen in Betrieb gesetzt wurden und so den verfehlten Unionismus hinauswarfen! Das wurde dann bei den späteren Schienenwerken noch weiter verfolgt und verbessert. Diese Schienenwalzwerke produzieren mit nahezu einem Viertel der Arbeiteranzahl älterer Werke heute bis über 2000 t pro Doppelschicht; allerdings liegt der Grund dafür nicht nur in der verbesserten Mechanik, sondern in den verstärkten Antriebsmotoren.

Man hat sich also — soweit es die Walzwerke anbelangt — von dem sogenannten „Arbeiterpersonale“ ganz unabhängig gemacht und wirkliche „Maschinisten“ sind an deren Stelle gekommen. Seit 1897 sind auch beinahe alle anderen Werke wie Jones & Laughlin und seit 1900 die ganze Steel-Corporation unbeeinflusst von „Labor troubles“ — und dies nur als Resultat der „technischen“ Walzwerksfortschritte.

Auf die Walzwerksanlagen selbst übergehend, habe ich an dieser Wand Walzwerkspläne ausgestellt und selbe den

Hauptgruppen nach angeordnet, nämlich: Grob-, Mittel-, Fein- und Blechstraßen.

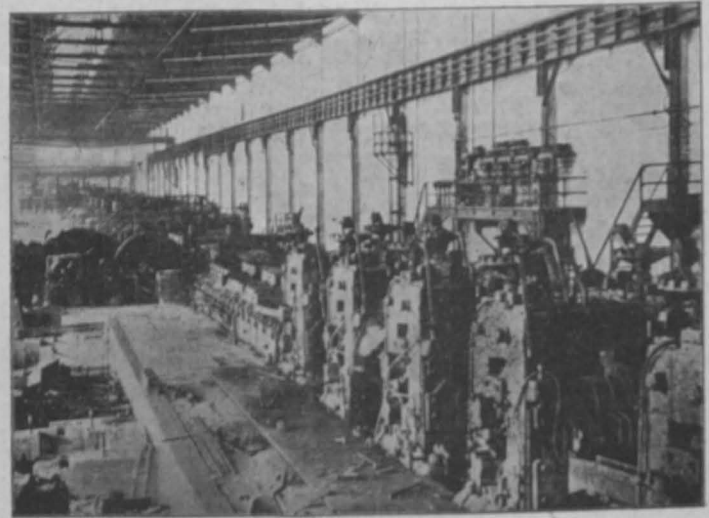


Abb. 13 Größtes kontinuierliches Knüppel-Walzwerk der Welt; United Engineering & Foundry Company, Pittsburg



Abb. 14 Zwei kontinuierliche Platinen-Walzwerke; Morgan Construction Company

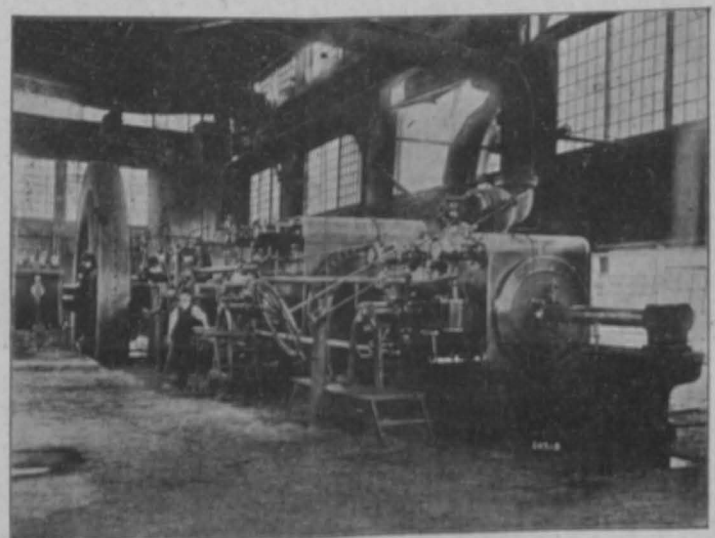


Abb. 15 Dampfantriebsmaschine mit Corliss-Steuerung; Corliss Engine Co.

Sie sehen hier Schienen- und Trägerwalzwerke. Es gibt nur eine Abteilung im modernen Walzwerksbetriebe, die eigentlich eine größere Arbeiterzahl beschäftigt, das sind die so-



genannten Adjustagen, worin des gewalzte Material verkaufsfertig aufgearbeitet wird. Diese sind noch vielfach nicht auf der Höhe der Zeit, obwohl manche erst vor wenigen Jahren eingerichtet wurden. Derzeit haben sich die Rollenrichtmaschinen das Feld erobert. Die Rollen nehmen bis zu 80% der gesamten Richtarbeit weg.

Eine sehr schöne Schienenadjustage ist jene der Bethlehem Steel Company, in welcher an einer Stelle sogar drei Laufkrane übereinander laufen. Die Richtmaschinen — einfache Stempelpressen mit elektrischem Antriebe — stehen alle schiefwinkelig im Räume, um so an Raumlänge zu sparen; die erste Anlage dieser Art war bei der Republic Company in Youngstown im Gebrauche.

Auch in Gary ist das kontinuierliche Prinzip beibehalten worden. Es hat sich aber herausgestellt, daß bei einem großen Wechsel von Profilen das kontinuierliche System nicht das allein richtige ist.

Man hat daher bei denjenigen Mittel- und Feinstrassen, bei denen vielerlei Profile abzuwalzen sind, das kombinierte System der kontinuierlichen amerikanischen und der alten, sogenannten belgischen und anderer Walzwerke vereinigt und sind bei diesen Strassen einige geschulte Walzwerker nötig, die aber in diesen Fällen sehr hohe Löhne verdienen.

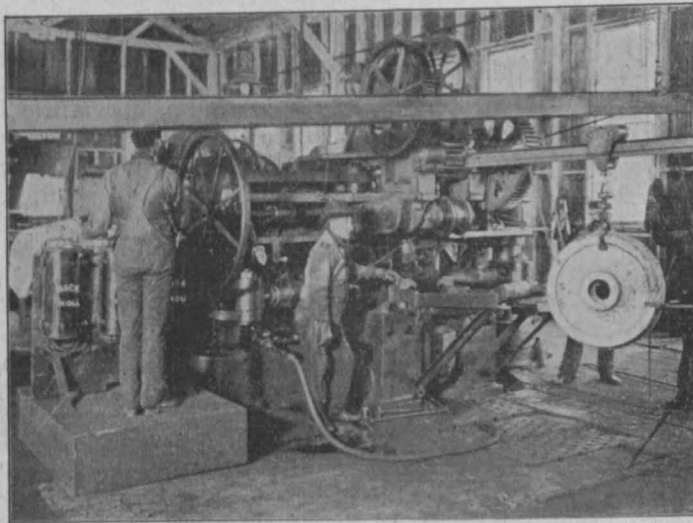


Abb. 16 Scheibenraderwalzwerk System Eyermann

Man verbindet bei den modernen derartigen Walzwerksanlagen zwei große Vorteile damit: 1. macht man sich von den Arbeitern und deren „Trouble“ unabhängig und 2. gewinnt man bedeutend an Ausbringen.

Ich habe hier eine Drahtstraße rein kontinuierlicher Systeme der Cambria Comp. und Sie können dieses System auch in Österreich, und zwar in Donawitz finden, nachdem die Alpine Montangesellschaft genau dasselbe Morgan-System angewendet und jetzt im Betriebe hat.

Welch kolossale Überlegenheit durch einen mit solcher technischen Meisterschaft ausgeführten Apparat über unsere älteren Konstruktionen dieser Art erzielt wird, beweist das Faktum, daß man früher schon sehr zufrieden war, wenn 50 t Ausbringen in der Schicht erreicht wurden! Dabei hatte man etwa acht Mann Belegschaft für die Straße — und heute — mit drei Mann zirka 160 t in 12 Stunden und das an 5 mm Draht! Nur amerikanische Energie und Ausdauer konnte solch eine „Eisenspinnmaschine“ vollenden!

Hier ist weiter ein neues Blechwalzwerk der La Belle Iron Works, Steubenville, O., aufgezeichnet.

Es ist deshalb interessant, weil dort das alte System der Scherenaufstellungen verlassen wurde. Es hat den Vorteil, daß man große Distanzen zwischen den Richtmaschinen und der ersten Schere bekommt. Diese großen Distanzen (von 75 m) ändern sich noch etwas bei den Blechwalzwerken, die eine noch

größere Erzeugung haben; sie betragen 90 bis 100 m, haben aber den großen Vorteil, daß durch das warme Richten, worauf es bei der Blecherzeugung ankommt, keine Spannung in den Blechen entsteht. Infolgedessen werden sämtliche Bleche heiß gerichtet, gehen langsam sodann dem Auslaufrollengange zu, auf dem sie angezeichnet werden, und kommen dann zur ersten Spaltschere, die sie quer schneidet; dann werden sie durch magnetische Krane oder auf den bekannten „Casters“ oder „Klavierfüßen“ zu den Längsschnittscheren gebracht und sodann wie in Europa verladen. Der Hauptunterschied dieser Anlage besteht darin, daß die ganze Blechadjustage senkrecht zum Walzwerke steht.

Bevor ich mit den Walzwerken schließe, möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß auf meine Initiative hin auch die gesamte moderne Industrie der Auswalzung von Scheiben und Bandagen aus einem Stück Stahl einen in Europa unbekannten Umfang der Fabrikation angenommen hat.

Über die geschweißten und nahtlosen Rohre will ich nicht weiter sprechen, obwohl ich mit der Fabrikation derselben gut vertraut bin; es würde mich aber eine Beschreibung derselben heute zuviel ins „Spezielle“ bringen, da die mir gesetzte Zeit zu kurz bemessen ist.

Sonst sei noch erwähnt, daß in den letzten Jahren auch eine neue Art von Profilen in Amerika stark in Schwung gekommen ist; es sind dies die Stahlpiloten, die die Holzpiloten ersetzt haben.

Sie sehen hier das neue Profil der Lackawanna Steel Company, das großen Anklang gefunden hat, in Größen von 180 bis 310 mm hergestellt wird und eine eigentümliche Form hat, weil durch die sichelförmige Flanschenform der Enden die konstante Führung und Abdichtung einer Pilote zur anderen möglich ist. Man kann damit runde Dämme und Kurven in einem Radius anlegen, was bei dem alten System der Stahlpiloten schwer möglich ist. Die ursprünglichen Systeme sind auf folgende Weise aus normalen Walzprofilen entstanden (zeichnet). Besondere Lieferanten für neuere Stahlpiloten sind auch die Carnegie Comp. und die Wemlinger Comp. von New York.

Bevor ich zu den Lichtbildern übergehe, möchte ich noch eine Sache erwähnen, die Sie vielleicht auch interessieren dürfte. Es ist dies die Qualitätstahlfrage für Schienen und Achsen. Die bei den letzteren erzielten Erfolge mit Vanadiumstahl datieren zurück bis etwa 1907 und sind Ihnen, meine Herren, jedenfalls geläufig. Die Schienenproduktion in den Vereinigten Staaten macht ungefähr ein Drittel der gesamten Walzproduktion aus. Die Zuggeschwindigkeiten sind dort in den letzten Jahren enorm gestiegen. So ist zum Beispiel im regelmäßigen Zugverkehr die 1700 km lange Strecke über die Albanyschen Berge nach Chicago in 16 Stunden zurückgelegt worden. Der Zug wurde allerdings aufgelassen, weil diese Geschwindigkeit zuviel Reparaturen bedingte. Heute wird die Strecke in 18 Stunden zurückgelegt, was, die Aufenthalte abgerechnet, zirka 100 km im Durchschnitte ergibt, trotz der enormen Distanz. Weiter findet ein Schnellzugverkehr zwischen San Franzisko und Chicago oder Buffalo und Pittsburg statt, welcher besonders starke Lokomotiven erfordert. Sie finden Maschinen für Lastzüge, welche die Strecke mit großer Geschwindigkeit durchfahren, zirka 212 t komplett wiegen und eigentlich Doppelmotoren darstellen, bei denen die Kessel gegenüberliegen. Daß bei dem lebhaften Verkehre eine besonders gute Qualität von Schienen notwendig erscheint, ist selbstverständlich. Ich kann Ihnen die Analyse der hier verwendeten Schiene angeben. Kohlenstoff 0.7 bis 0.8, Phosphor ist in maximo 0.04 gestattet, Silizium 0.2 und Mangan 0.8 bis 1.0, Schwefel maximal 0.05. Sie sehen, daß es eine hochkohlenstoffhaltige Schiene mit einer ganz bedeutenden Festigkeit ist, die zwischen 70 bis 80 kg schwankt.

Die Schienenqualität spielt namentlich bei Strecken in Kurven, an denen zum Beispiel die „Elevated“ in Boston 40 bis 50% aufweist, eine große Rolle. Die Bessemerschiene,



die etwas weniger kohlenstoffhaltig ist, hat sich nicht entsprechend bewährt. So wurden zum Beispiel Schienen am 13. März 1902 eingebaut und am 26. April 1902 mußten sie bereits wieder herausgenommen werden. Die Abnahme am Kopfe hat in diesen sechs Wochen zirka 17 mm und die Abkantung an der Kurvenseite etwa 6 bis 7 mm betragen. Als sich nun die Sache nicht bessern wollte, hat eine Tiegelgußstahlfirma in Philadelphia gegossene Tiegelgußstahlschienen für diese Strecke offeriert und die mit dieser Schiene gewonnenen Resultate sind glänzende. Am 26. April 1902 wurde die erste Schiene eingelegt und am 3. August 1908 war sie genau noch an demselben Platze. Die Erhaltungskosten dieser Schiene stellen sich auf K 112 pro m. Diese Tiegelgußstahlschienen sind wohl viel teurer als die anderen gewalzten Bessemer- oder Martinschienen mit hohem Mangan- und hohem Kohlenstoffgehalt. Dennoch sind die Schienenerhaltungskosten, die bei der billigen Bessemer-schiene K 387 pro m und 8 Jahre betragen haben, bei der gegossenen teuren Manganstahlschiene auf K 112 zurückgegangen. Das Verfahren der Herstellung dieser Schiene ist ganz interessant. Sie wird in einer Länge von 6 m dem jeweiligen Radius entsprechend gegossen, was eigentlich auch ein Kunststück in seiner Art ist, und wird auf eigenen Schleifmaschinen genau der Kurve entsprechend abgeschmiegelt und fertig bearbeitet.

Um noch des letzten wichtigen Punktes, betreffend Materialqualität, zu gedenken, will ich die Entwicklung des amerikanischen Brückenbaumaterials besprechen. Seinerzeit ist es häufig vorgekommen, daß amerikanische Brücken öfter eingestürzt sind, als es dem Publikum lieb war! Das hatte aber nicht den Grund darin, daß die amerikanischen Konstrukteure nachlässiger als die unserigen waren, sondern hauptsächlich darin, daß die Unternehmungen die Brückenneubauten scheuten, weil man durch die damit verbundenen Unterbrechungen finanziell schwer geschädigt wurde und es sich die Aktionäre wohl lange überlegten, bevor man neue Brücken erbaute. Infolgedessen haben diese alten Brücken bei der Einführung des schnellen Verkehrs nicht standgehalten. Man ist deshalb dazu gekommen, Spezialeisen für Brücken herzustellen. So hat die neue Blackwellisland-Brücke, die als dritte New York mit Brooklyn verbindet, einen Nickelgehalt von 3·25, Kohlenstoff von 0·5, Mangan von 0·6, Phosphor und Schwefel in normaler Grenze 0·05 und Silizium 0·1 bis 0·2. Die normal vorgeschriebene Probefestigkeit beträgt 70·3 kg und die Elastizität 38·7 kg. In diesem Jahre wurde eine neue Brücke über den Mississippi bei St. Louis erbaut und auch für diese wurde Spezialmaterial vorgeschrieben, das beinahe dieselbe Zusammensetzung wie das vorerwähnte hat; nur der Mangangehalt wurde auf 0·7 und die Elastizität noch um einen geringen Prozentsatz erhöht.

Ich wäre natürlich in der Lage, noch mehrere Details aus dem genannten Gebiete der amerikanischen Eisenindustrie vorzuführen, ich will aber nur einige Worte noch über die ausgestellten Photographien sprechen. Sie finden hier eine große Anzahl von Abbildungen über Stahl- und Walzwerke. Hier sind Gesamtansichten von Homestead, dem berühmtesten Stahlwerke der Gegenwart. Derzeit bestehen zirka 70 Martinsöfen daselbst.

Im Hintergrunde ist eine interessante Art von Arbeiterwohnhäusern zu sehen. Jeder bessere Arbeiter in Amerika will für sich ein Haus haben und damit unterscheidet er sich von dem europäischen vorteilhaft. Bei einem kolossal entwickelten Reinlichkeitssinn, der jedenfalls mit der allgemein guten Erziehung und Sportlust zusammenhängt, verlangen viele Arbeiter auch ein Badezimmer und es zieht überhaupt keine Familie in ein Haus, das nicht vier bis fünf Zimmer aufweist. Es bietet das aber keine Schwierigkeiten für die Gesellschaften, als nicht diese, sondern vielfach die Arbeiter selbst die Häuser sich kaufen, denn der amerikanische Arbeiter ist infolge Sparsamkeit und Fleiß in der Lage, sehr bald zu einem eigenen Hause zu kommen. Sie müssen nämlich wissen, daß der Durchschnittslohn bei der United Steel Company, die ungefähr 200.000 Leute beschäftigt, mehr als K 3000 pro Jahr beträgt, dies aber

eigentlich die unterste Lohngrenze ist. Nur etwa 5% der Arbeiter verdienen 5 Dollars pro Tag, das sind etwa K 24, und die Vorarbeiter bei Martinsöfen in Homestead verdienen 5·20 bis 5·80 Dollars, das sind K 28 pro Tag, und dort sind 120 Leute auf der Schicht allein beschäftigt, die diesen Lohn erzielen. Etwa 50 bis 52% sind eingewanderte Arbeiter, die den untersten Lohnsatz verdienen; aber es wird keinen Arbeiter geben, der heute nicht mindestens 1·80 Dollars, das sind K 9, pro Tag verdient, dabei aber ganz andere physische Leistungen aufzuweisen hat, als unsere „Sozialverbesserer“, oft vulgo „Faulenzer“, leisten.

Hier sehen Sie die Anlage „Duquesne“ der Carnegie Comp., wo ich selbst beschäftigt war, und hier die Stahlwerksanlage, Mischergebäude und Walzwerke und daneben die Carnegie-Hochöfen von Youngstown, die von der W. B. Pollock Comp. gebaut wurden.

Dies Bild zeigt die größte zentralisierte Hochofenanlage der Welt, Edgar Thomson Furnaces in Braddock. Diese Photographie ist einige Jahre alt; damals waren 9 Hochöfen und heute bestehen bereits 13. Dieses Werk hat, was die Roheisenerzeugung anbelangt, den Weltrekord aufzuweisen; es wurden an einem Tage 916 t Roheisen in einem Ofen hergestellt. Weiters sehen Sie hier die neuen Werke der Tennessee Coal, Iron & Railroad Comp. mit den acht Stück 100 t-Kippöfen, das größte südliche Werk der Vereinigten Staaten und daneben die neueste Koksofenanlage der Illinois Steel Company in Joliet.

Indem ich Ihnen zum Schlusse für die mir erwiesene Geduld und Aufmerksamkeit bestens danke, übermittle ich Ihnen auch noch besondere Grüße des größten amerikanischen Ingenieurverbandes (liest Brief vor), der mich als einziges wirkliches Mitglied in Österreich-Ungarn mit diesem ehrenden Auftrage betraute.

## Grundzüge des österreichischen öffentlichen Baurechtes.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 1. April 1912 von Ing. Paul Vučnik, k. k. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Wenn ich heute das Wagnis unternehme, als Techniker über die Grundzüge des öffentlichen österreichischen Baurechtes zu sprechen, so leiteten mich dabei folgende Beobachtungen und Erwägungen: zunächst die merkwürdige Beobachtung, daß über unseren Gegenstand sehr wenig Literatur vorhanden ist, besonders in dem Sinne einer zusammenfassenden Darstellung und Charakterisierung der österreichischen baurechtlichen Verhältnisse. Hiefür wird der Hauptgrund wohl der sein, daß die österreichische Gesetzgebung die Regelung baurechtlicher Fragen fast ganz den autonomen Körperschaften übertragen hat.

Der Ausdruck „österreichisches Baurecht“ ist überhaupt nicht üblich, weder in der Literatur noch in der verwaltungsrechtlichen Praxis.

Durch meine heutigen Darlegungen will ich zeigen, daß der Begriff „österreichisches Baurecht“ immerhin einen Inhalt hat und daß der Versuch einer zusammenfassenden Darstellung gerade im gegenwärtigen Zeitpunkte einigen Wert besitzt; zunächst wohl für uns Techniker selbst, die wir fortwährend mit baurechtlichen Fragen zu tun haben, meist aber nur Einzelheiten sehen, ohne deren Grundlagen zu erkennen. Aber auch für weitere Kreise haben baurechtliche Fragen heute ein eminentes Interesse. In der Sozialpolitik spielen gegenwärtig bauliche und baurechtliche Probleme eine immer bedeutendere Rolle. Die Wohnungsfrage ist für weite Bevölkerungsschichten eine brennende geworden.

Das öffentliche Baurecht, in welchem die Grenzen abgesteckt sind zwischen dem subjektiven Baurechte des Einzelnen und den Ansprüchen, welche die Allgemeinheit stellt, wenn sie dasselbe einschränkt, dieses öffentliche Baurecht ist zu einem ausschlaggebenden Exponenten der Besiedlungs- und Wohnungspolitik geworden. Aber auch sonst bietet sein Studium manches; so kann es zweifellos als eines der interessantesten Kapitel des österreichischen Verwaltungsrechtes bezeichnet werden, weil es einen tiefen und guten Einblick in das System der öffentlichen Verwaltung bietet, speziell im Hinblick auf das Ineinandergreifen des Wirkungskreises von Regierungs- und autonomen Behörden.



In Österreich ist den Gemeinden bekanntlich in baurechtlicher Hinsicht (nicht nur bei der Handhabung der Baupolizei, sondern vor allem auch in den Bebauungsfragen) der größte, ausschlaggebende Einfluß eingeräumt: so läßt uns auch das Studium des Baurechtes wieder erkennen, welcher wichtigen Faktor die Gemeinde und die Gemeinde-selbstverwaltung in unserem heutigen Staatsleben bilden. Soziale Fragen interessieren uns heute mehr als je; die Interessen der Allgemeinheit beeinflussen das Tun und Lassen des Einzelnen immer zwingender; das Baurecht zeigt nun einen eminent sozialen Charakter, welchen es in Zukunft immer mehr entwickeln wird; auf kaum einem anderen Gebiete muß das subjektive Recht des Einzelnen so stark gegen die Forderungen der Gesamtheit zurücktreten als hier.

Die Literatur und die verwaltungsrechtliche Praxis sprechen häufig von einem „Baupolizeirecht“. Dieser Ausdruck ist heute, sofern er sich auf alle baugesetzlichen Bestimmungen beziehen soll, nicht mehr umfassend genug; er ist vielleicht vor 50 Jahren am Platze gewesen. Gegenwärtig aber, wo speziell die sozialpolitische Seite der baugesetzlichen Fragen an Bedeutung gewonnen hat, ist er viel besser durch den Ausdruck „Baurecht“ zu ersetzen.

Merkwürdig ist, daß neuere Rechtsschriftsteller der selbständigen Bedeutung des Baurechtes gar nicht gerecht werden: so fügt z. B. G u m p l o w i c z in seinem „Österreichischen Staatsrecht“ das — im übrigen sehr lesenswerte — Kapitel „Baupolizei“ dem Abschnitt über Sanitätsrecht ein, während im „Hilfsbuch zur Einführung in die Praxis der österreichischen Verwaltung“ von Bruno Schulz der Absatz über „Baupolizei“ in einem Kapitel enthalten ist, das die Aufschrift trägt: „Schutz vor elementaren Kräften“.

In meinen Darlegungen soll in erster Linie vom öffentlichen Baurechte unter möglichster Weglassung von Einzelheiten gesprochen werden, während ich auf die privatrechtlichen Fragen nicht näher eingehen werde.

Als Baurecht im subjektiven Sinne ist mit Bezug auf die §§ 354 und 362 des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches\*) und in sinn-gemäßer Interpretierung derselben das Recht zu bezeichnen, daß jeder-mann befugt sei, auf seinem Grund und Boden Bauten jeder Art auf-zuführen, wie es ihm beliebt, und dieselben nach seiner Willkür zu verändern.

Für das Baurecht von ausschlaggebender Bedeutung ist nun aber der § 364 A. BGB., der von der Beschränkung in der Ausübung des Eigen-tumsrechtes handelt und welcher lautet: „Überhaupt findet die Aus-übung des Eigentumsrechtes nur insofern statt, als dadurch weder in die Rechte eines Dritten Eingriff geschieht, noch die in den Gesetzen zur Erhaltung und Beförderung des allgemeinen Wohles vorgeschriebenen Einschränkungen übertreten werden“.

Diese Beschränkungen bilden nun geradezu den Ursprungspunkt des Baurechtes; sie bedingen seinen hervorragend sozialen Charakter. Das Recht, den Einzelnen in der Ausübung seines subjektiven Baurechtes zu beschränken, welches vom Standpunkte der Unverletzlichkeit des Privateigentums aus sicher als etwas Negatives bezeichnet werden muß, weist jedenfalls aber auch eine starke positive Seite auf, denn in ihm liegt die Möglichkeit, das Bauen in einer das allgemeine Wohl fördernden Weise zu regeln, und in demselben ist auch gleichzeitig für den Staat die Pflicht ausgesprochen, sich diese Regelung angelegen sein zu lassen.

In den genannten Paragraphen des A. BGB. ist das Recht des Eigentümers, auf seinem Grunde nach Willkür bauen zu dürfen, und die Möglichkeit der Beschränkung desselben in Hinblick auf die Beförderung des allgemeinen Wohles nur implicite enthalten und nicht besonders mit Bezug auf das Bauen ausgeführt. Wohl aber spricht diese zwei, für uns so wichtigen Grundprinzipien das preußische Landrecht ganz klar und deutlich aus und ich will daher die betreffenden Paragraphen wegen ihrer prinzipiellen Bedeutung für das Baurecht hier mitteilen. Der § 65 des allgemeinen Landrechtes für die preußischen Staaten lautet:

„In der Regel ist jeder Eigentümer, seinen Grund und Boden mit Gebäuden zu besetzen oder sein Gebäude zu verändern, wohl befugt.“

§ 66. Doch soll zum Schaden oder Unsicherheit des gemeinen Wesens oder Verunstaltung der Städte und öffentlichen Plätze kein Bau und keine Veränderung vorgenommen werden.

§ 67. Wer also einen Bau in Städten anlegen will, muß davon der Obrigkeit zur Beurteilung Anzeige machen.“

Die Hauptquellen für das österreichische Baurecht bilden die Bauordnungen. Für das Verständnis derselben ist die Betrachtung ihrer verfassungsrechtlichen Grundlagen von ausschlaggebender Bedeutung. Das im Anschlusse an die Februarverfassung erschienene Reichsgemeinde-gesetz vom Jahre 1862 legt im Artikel V, Punkt 9, fest, daß die Bau- und Feuerpolizei, die Handhabung der Bauordnung und die Erteilung der polizeilichen Baubewilligung zum selbständigen Wirkungskreis der Gemeinde gehören. Diese Angelegenheiten wurden früher von Regierungs-behörden, in erster Linie von den Bezirksämtern, durchgeführt.

Die durch die Februarverfassung reaktivierten Landtage beschäf-tigten sich in den ersten Jahren ihrer neuen Tätigkeit eingehender mit baupolizeilichen Fragen und so erschienen in den sechziger Jahren eine größere Anzahl von neuen Bauordnungen. Die Regierung sah es gar nicht ungerne, wenn sich die Landtage mit Fragen beschäftigten, welche weder einen eminent politischen noch nationalen Charakter hatten. So überließ man damals die Regelung der baurechtlichen Fragen den einzelnen Ländern, welche sich dabei ihres neuen autonomen Wirkungskreises voll erfreuen konnten, weshalb es leicht einzusehen ist, daß gerade in baurechtlichen Angelegenheiten die neu erworbene Gemeindeautonomie so konsequent durchgeführt wurde wie kaum auf einem anderem Gebiete der öffentlichen Verwaltung.

Durch die Dezemberverfassung nun wurde dieser Zustand, welcher sich mit Bezug auf das Baurecht in den sechziger Jahren herausgebildet hatte, stillschweigend sanktioniert. Im Staatsgrundgesetze vom 21. De-zember 1867, RGB. Nr. 141, sind unter den Angelegenheiten, welche in den Wirkungskreis des Reichsrates gehören, die baurechtlichen Fragen nicht aufgezählt, gehören sonach gemäß § 12 dieses Gesetzes in die Kom-petenz der Landtage.

Der Inhalt der Bauordnungen läßt sich ziemlich zwanglos in zwei Hälften teilen; der eine dieser beiden Teile umfaßt jene Angelegenheiten, welche sich auf die Art der Besiedlung, die Anlage der Orte, Aufstellung der Regulierungspläne usw. beziehen: ich will ihn den baurechtlichen Teil im engeren Sinne nennen. Der zweite Teil, den wir den baupolizeilichen nennen wollen, handelt in der Hauptsache von den anläßlich der Durchführung des einzelnen Gebäudes zu beobachtenden Normen, der Überwachung des Bauzustandes usw.

Für den ersten, den baurechtlichen Teil wäre sehr wohl eine für das ganze Reich einheitliche Regelung am Platze gewesen, etwa in Form eines Rahmengesetzes; die Notwendigkeit einer derartigen Regelung könnte aus einer strengeren Auslegung der Staatsgrundgesetze vielleicht gefolgert werden; wir werden dies später, besonders bei Erörterung der für das Baurecht so wichtigen Enteignungsfrage und der auf dem Grunde lastenden sogenannten Legalservitute, noch sehen. Allerdings darf man nicht übersehen, daß gerade in den älteren Bauordnungen, welche in den sechziger Jahren und auch noch später entstanden, dieser baurechtliche Teil noch nicht den Umfang und die Bedeutung hatte, welcher ihm heute zukommt; man war bei uns noch weit davon entfernt, die sozialpolitische Seite der baurechtlichen Fragen vollständig zu erfassen.

Daher kam es, daß man, ohne zu differenzieren, die Regelung fast aller baugesetzlichen Fragen — der baurechtlichen wie auch der baupolizeilichen — den autonomen Körperschaften überließ.

Wir besitzen auf diese Art eine sehr große Anzahl von Bauordnungen — im ganzen sind es 37; daran ist natürlich an und für sich nichts aus-zusetzen, weil ja doch die so verschiedenen baulichen Verhältnisse in großen, mittleren und kleinen Städten und in den einzelnen Ländern eine gesonderte, ihnen angepaßte Regelung erfahren müssen. Aber die Bauordnungen weisen auch dort große Verschiedenheiten auf, wo dies durch gar nichts gerechtfertigt ist; auch ihr Wert ist ein sehr ungleicher; einzelne sind auch schon vollständig veraltet; so z. B. die steiermärkische Landesbauordnung, die aus dem Jahre 1857 stammt und als Kund-machung der Statthalterei erschienen ist. Man muß sich da nicht nur wundern, daß der steierische Landtag bis jetzt keine Zeit gefunden hat, eine neue Bauordnung zu beschließen, sondern daß die Handhabung eines so veralteten Gesetzes überhaupt noch möglich ist. Das Land Görz und Gradiska besitzt überhaupt keine Bauordnung.

Große Unterschiede bestehen auch in bezug auf die Regelung der Kompetenzen der Behörden. In Galizien ist die Kompetenzfrage im streng autonomistischen Sinne gelöst: Gemeinde, Bezirksvertretung, Landesausschuß; während in einzelnen Alpenländern, so z. B. Kärnten und Steiermark, als zweite Instanz die politische Bezirksbehörde fungiert.

\*) Im folgenden stets abgekürzt mit A. BGB. bezeichnet.



Aus diesen Mannigfaltigkeiten soll nun versucht werden, das Gemeinsame einerseits und die charakteristischen Unterschiede andererseits herauszulösen und kurz darzustellen.

Während in Österreich die baurechtlichen Fragen im engeren Sinne des Wortes in jeder Bauordnung eine gesonderte Regelung erfahren, geschah in Preußen die Regelung dieser Angelegenheiten einheitlich durch das Fluchtliniengesetz vom Jahre 1875, welches für den ganzen Umfang der preußischen Monarchie gilt. Ich kann mir nicht versagen, den Inhalt dieses Gesetzes kurz mitzuteilen, einerseits, weil es so ziemlich alle rechtlichen Normen, die zur Durchführung der Regulierung von Straßen, Plätzen und Orten nötig sind, vorsieht und in geordneter Weise aufzählt und weil es andererseits für manche unserer Bauordnungen richtunggebend geworden ist.

Dieses Gesetz vom 2. Juli 1875, betreffend die Anlegung und Veränderung von Straßen und Plätzen in Städten und ländlichen Orten, kurz das Fluchtliniengesetz genannt, bestimmt zunächst, daß die Straßen- und Baufluchten — es unterscheidet diese beiden Begriffe — von der Gemeinde unter Zustimmung der Ortspolizeibehörde festzulegen seien. Die Festlegung kann sowohl für einzelne Straßen und Straßenteile als auch durch die Aufstellung von Bebauungsplänen erfolgen. Bei der Zerstörung von ganzen Ortschaften ist die Gemeinde verpflichtet, einen Bebauungsplan aufzustellen. Überhaupt kann die Ortspolizeibehörde die Festlegung von Fluchtlinien verlangen, wenn polizeiliche Rücksichten es erfordern.

Der von der Gemeinde beschlossene Fluchtlinienplan muß mindestens vier Wochen zu jedermanns Einsicht offen liegen. Über Einwendungen ist zu verhandeln. Kommt eine Einigung nicht zustande, so hat der Kreisausschuß zu entscheiden (der Kreisausschuß entspricht unseren Bezirksvertretungen in Steiermark, Galizien oder Böhmen). Der zu Recht bestehende Plan hat in der Gemeinde öffentlich aufzuliegen. Bei Änderungen der Fluchtlinien hat das gleiche Verfahren durchgeführt zu werden wie bei Neuaufstellung. Der Fluchtlinienplan hat die Wirkung, daß Neu-, Um- und Ausbauten über die Fluchtlinie hinaus von der Baupolizeibehörde untersagt werden können. Die Gemeinden erhalten durch ihn das Recht, die durch die Festlegung der Straßenfluchten für Straßen und Plätze bestimmten Grundflächen dem Eigentümer zu entziehen. Für die Feststellung der zu gewährenden Entschädigungen und den Vollzug der Enteignung kommt ein eigenes Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum zur Anwendung. Die Abtretung ist eine entgeltliche, wenn die Gemeinde verlangt, daß bestimmte Grundflächen zum Zwecke der Veränderung an Verkehrsflächen abgetreten werden müssen, oder wenn die Straßen oder Baufluchtlinien vorhandene Gebäude treffen und das Grundstück bis zur neuen Fluchtlinie von Gebäuden freigelegt werden muß. Durch Ortsstatute, welche von der Gemeinde beschlossen werden und der Bestätigung des Bezirksausschusses bedürfen, kann festgelegt werden, daß bei Anlage neuer Straßen, bei Veränderung schon bestehender usw. vom Unternehmer der neuen Anlage oder von den angrenzenden Eigentümern sowohl die Kosten für Straßengrund und für die erste Einrichtung der Straßen beschafft werden können, als auch sogar die Tragung der Kosten für die Erhaltung der Straßen bis max. fünf Jahre gefordert werden kann. Solche Ortsstatute wurden in großer Anzahl erlassen, sie machen von den oben aufgezählten Rechten in der verschiedensten Weise Gebrauch und können zu einem wichtigen Instrumente der Bau- und Bodenpolitik werden.

In den österreichischen Bauordnungen sind die im preußischen Fluchtliniengesetz festgelegten Normen gleichfalls enthalten, aber natürlich in mehr oder minder modifizierter Form und in mehr oder minder umfassender Weise, je nachdem die Bauordnungen jüngeren oder älteren Datums sind oder für Städte oder das flache Land Geltung besitzen.

Fast alle österreichischen Bauordnungen sprechen von Lageplänen. Es sind dies Pläne, welche alle bestehenden Verkehrsflächen, Kanäle und Leitungen mit Höhenangaben enthalten, ferner alle Grund- und Bauparzellen und die sich darauf befindlichen Gebäude. Diese Lagepläne werden zu Regulierungsplänen, wenn die in nächster Zeit auszuführenden Regulierungen eingetragen werden. Eine genaue Scheidung der Begriffe Lageplan und Regulierungsplan ist nicht möglich.

Eine Anzahl von neueren Bauordnungen, speziell für Städte, enthält auch den Begriff Zone und trifft die ausdrückliche Bestimmung, daß die Lagepläne die Art der Verbauung der einzelnen Zonen anzugeben haben. Für verschiedene Orte ist die Anlage von Lage- und Regulierungs-

plänen obligatorisch. So meist für Städte mit eigenem Statut, für Kurorte, für Orte, die sich ungewöhnlich rasch entwickeln, und für den Fall des Wiederaufbaues zerstörter Ortschaften.

Der Lageplan ist in der Regel von der Gemeinde aufzustellen, welche auch die Kosten trägt. In Galizien und in der Bukowina werden die Grundlagen für die Lagepläne durch eine kommissionelle Verhandlung bestimmt, die im ersteren Lande in der Regel vom Bezirksausschuß, in der Bukowina vom Landesausschusse eingeleitet wird. Die Kosten trägt dort der Bezirksfonds oder das Land. Der fertiggestellte Entwurf hat meist vier Wochen den Interessenten zur Einsicht offen zu liegen und bedarf in der Regel der Bestätigung durch den Landesausschuß im Einvernehmen mit der politischen Landesstelle. In manchen Ländern, z. B. Dalmatien, Niederösterreich, Kärnten und Steiermark, dann für die böhmischen Badoorte, obliegt ihre Bestätigung den politischen Landesstellen allein. Bei Änderung der Lagepläne hat das Verfahren stattzufinden wie bei Neuaufstellung derselben. In den neueren Bauordnungen wird den Gemeinden die Evidenzhaltung der Lagepläne aufgetragen; nach den Entwürfen für die neue Salzburger und die neue schlesische Landesbauordnung ist den betreffenden Landesausschüssen jährlich über den Zustand der Verbauung der Gemeinde und die Fortführung des Lageplanes zu berichten. Die genehmigten Lagepläne sind, wie sich die meisten Bauordnungen ausdrücken, maßgebend in Hinsicht auf die Richtung, die Lage und das Niveau der in denselben festgelegten öffentlichen Verkehrsflächen, die Bauweise und den Zweck der Verbauung; das heißt, es können Parzellierungen nicht erlaubt werden, welche in diesem Belange vom Regulierungsplane abweichen, und es darf die Baubehörde einer Parzellierung ihre Zustimmung nicht versagen, welche genau mit dem zu Recht bestehenden Regulierungsplan übereinstimmt. Die Breite der Straßen festzulegen, ist nach einzelnen Bauordnungen Sache der Regulierungspläne, nach den meisten anderen aber nicht.

Eines der wichtigsten Kapitel des Baurechtes handelt von der Abteilung eines Grundstückes auf Bauplätze, von den sogenannten Parzellierungen und Unterabteilungen. Als ganz allgemeiner Grundsatz hat zu gelten, daß als Bauparzellen nur solche Grundflächen anzusehen sind, deren Verbaubarkeit durch die Baubehörde anerkannt ist. Soll eine Grundparzelle nur mit einem einzigen Gebäude verbaut werden, so erfolgt diese Anerkennung im Verfahren zur Bestimmung der Baulinie und des Niveaus; dieses Verfahren kann mit dem Baukonsensverfahren zusammenfallen. Sollen aber auf der Grundparzelle mehrere Gebäude errichtet werden, so erfolgt die Anerkennung ihrer Eigenschaft als Bauplatz durch die Bewilligung zur Abteilung auf Bauplätze. Einer Grundparzelle kann weder die Nachbarschaft eines Hauses noch ihre Zugehörigkeit zu einem Hausbesitz den Charakter einer Bauparzelle verleihen. Die Bauordnungen unterscheiden auch zwischen Parzellierungen und Unterabteilungen. Eine genaue Begriffsbestimmung in dieser Hinsicht ist für alle Beteiligten (Gemeinde und Abteilungswerber) von der allergrößten Bedeutung wegen der mit der Parzellierung, bzw. Unterabteilung verbundenen Grundabtretungen und sonstigen Leistungen.

Eine Parzellierung liegt dann vor, wenn eine Grundparzelle oder ein Komplex von solchen in mehrere Bauplätze abgeteilt wird, es mag dabei eine neue Kommunikation entstehen oder nicht, oder wenn ein bestehender Bauplatz in mehrere Bauplätze unterteilt wird und dabei neue Verkehrsflächen vom Abteilungswerber beantragt werden.

Eine Unterabteilung haben wir dann, wenn ein Bauplatz in Bauparzellen unterteilt werden soll, ohne daß neue Straßen oder Plätze entstehen. Der Fall einer Parzellierung liegt nicht vor, wenn die Eröffnung einer neuen Verkehrsfläche oder die Verlängerung einer bestehenden Straße nicht vom Grundbesitzer beantragt, sondern infolge einer von der Gemeinde beschlossenen Straßenregulierung notwendig wird.

Für den Bauenden und für die Gemeinde von gleich großer Wichtigkeit sind die Bestimmungen über die Grundabtretungen und sonstigen Leistungen, welche anlässlich der Regulierung von Fluchtlinien, bei Parzellierungen und bei Neuanlage von Verkehrsflächen sich als notwendig erweisen. Es leuchtet wohl ohneweiters ein, daß eine geschickte Formulierung der diesbezüglichen Bestimmungen, welche aus einem guten Verständnis der vorhandenen Verhältnisse hervorgehen und ein richtiges und wohl erkanntes Ziel ins Auge fassen müssen, für die bauliche Entwicklung eines Ortes die größte Wichtigkeit besitzen. Diese Grundabtretungen und Leistungen sind entweder Einschränkungen in der Benutzung des Eigentums nach § 364 A. BGB., oder es sind Enteignungen im Sinne



des § 365 dieses Gesetzes. Den § 364 A. BGB., der von den Einschränkungen des Eigentumsrechtes handelt, habe ich eingangs schon zitiert. § 365 lautet: „Wenn es das allgemeine Beste erheischt, muß ein Mitglied des Staates gegen eine angemessene Schadloshaltung selbst das vollständige Eigentum einer Sache abtreten“.

Dadurch, daß der Staat die Regelung der baurechtlichen Fragen den Ländern überließ, hat sich das Baurecht mit Bezug auf die Enteignungsfrage nicht so entwickelt, wie es nach den Staatsgrundgesetzen hätte folgerichtig sein sollen.

Der Artikel 5 des Staatsgrundgesetzes vom 21. Dezember 1867, RGB. Nr. 142, lautet: „Das Eigentum ist unverletzlich. Eine Enteignung gegen den Willen des Eigentümers kann nur in den Fällen und in der Art eintreten, welche das Gesetz bestimmt.“

Ferner sagt noch der § 13, Absatz m, des Staatsgrundgesetzes vom gleichen Tage, RGB. Nr. 141, daß die Durchführung der Staatsgrundgesetze über die allgemeinen Rechte der Staatsbürger zum Wirkungskreis des Reichsrates gehören. Es müßte daher streng verfassungsrechtlich eigentlich ein eigenes Gesetz existieren für die Enteignung von Gebäuden und Grundstücken zum Zwecke der Regulierung von Verkehrsflächen, der Durchführung von Lageplänen usw. Dieses Gesetz besteht bekanntlich nicht. Nun kann natürlich die öffentliche Verwaltung auf das Recht, bei Regulierungen usw. mit Enteignungen vorzugehen, ganz einfach nicht verzichten und so bildete sich dadurch, daß jede Bauordnung versuchte, die Frage, so gut es ging, zu lösen, ein ganz bestimmter Rechtszustand heraus, welcher aber, wie schon früher erwähnt, mit dem durch die Staatsgrundgesetze beabsichtigten nicht vollständig übereinstimmt.

Auch die unentgeltlichen Grundabtretungen und Leistungen bei Parzellierungen, welche sich als Beschränkungen nach § 364 A. BGB. darstellen, verletzen zweifellos das Privateigentum. Bei einer strengeren Auslegung der Staatsgrundgesetze müßten daher auch die Beschränkungen in der Ausnutzung des Grundeigentumes nach § 364 A. BGB. in ihren Grundprinzipien durch ein Reichsgesetz geregelt werden.

In allen österreichischen Bauordnungen ist die Zulässigkeit der Enteignung und der zwangsweisen Zueignung in dem Falle vorgesehen, als mit dem neuen Bau hinter die alte Baulinie zurückgerückt oder vor dieselbe vorgegangen werden muß, wobei dann der Bauwerber oder die Gemeinde als der Enteignete anzusehen ist. Die Möglichkeit, in einem solchen Falle die zwangsweise Enteignung vorzunehmen, ist entweder durch eine ordnungsmäßig festgelegte Baulinie, häufig auch durch einen Regulierungsplan bedingt, oder es muß, wie z. B. auf dem flachen Lande in Galizien, die Zulässigkeit der Enteignung in jedem speziellen Falle erst ausgesprochen werden, insofern die im § 365 A. BGB. normierten Voraussetzungen (öffentliche Rücksichten) vorhanden sind. Fast alle Bauordnungen setzen fest, daß eine Ermittlung der Schadloshaltung vorerst seitens der Gemeinde durchzuführen sei; ist der Enteignete mit der so bestimmten Entschädigung nicht zufrieden, so wird sie durch das Gericht festgesetzt.

In einer ganzen Anzahl von Bauordnungen ist die Möglichkeit einer Enteignung bei der Neuanlage von Verkehrsflächen vorgesehen, so z. B. in allen Bauordnungen für Böhmen, dann in den Städtebauordnungen für die Bukowina und für Galizien, in den Bauordnungen für Graz, Klagenfurt, Pola, Triest und anderen. Es bestimmen z. B. die Bauordnungen für Böhmen, daß eine Enteignung möglich sei bei der notwendigen Eröffnung von neuen Straßen in bezug auf Grund und Gebäuden oder bei der notwendigen Regulierung von Straßen nur von Grund allein.

Der Artikel 63 der Bauordnung für Triest lautet: „Nebst den oben erwähnten Fällen (Vor- oder Zurückrücken des Neubaus in bezug auf die alte Baulinie) kann die Gemeinde um die zwangsweise Enteignung einschreiten, wenn dieselbe aus gemeinnützigen Rücksichten notwendig erscheinen sollte. Über die Frage, ob und inwiefern dem Ansuchen um eine zwangsweise Enteignung des Privateigentumes stattzugeben sei, entscheidet die k. k. Statthalterei nach den bestehenden allgemeinen Gesetzen.“ Unter den allgemeinen Gesetzen kann man wohl nur den § 365 A. BGB., vielleicht in bezug auf das Verfahren das Eisenbahnteilungsgesetz verstehen.

Eine große Anzahl anderer Bauordnungen, wie z. B. die für Wien und für Niederösterreich, sehen die Enteignung anlässlich der Neuanlage von Verkehrsflächen nicht vor. Es kann dann die Regulierung und Neuanlage von Verkehrsflächen eben meist nur anlässlich konkreter Bau-

führungen vorgenommen werden; man könnte dies vielleicht so ausdrücken, daß der Bauende das aktive Element bildet, während die Gemeinde, welche wohl den Regulierungsplan aufstellt, den Abteilungsplan genehmigt oder die Baulinie festlegt, sich passiv verhalten muß.

Es wäre aber trotzdem vielleicht die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, überall in Österreich anlässlich von Regulierungen zwangsweise Enteignungen durchzusetzen, da bereits im Jahre 1877 ein Plenarbeschluß des Verwaltungsgerichtshofes die Beurteilung der Frage, ob und inwiefern aus Anlaß einer Regulierung eine zwangsweise Enteignung von Privateigentum stattfinden könne, als von dem freien Ermessen der Verwaltungsbehörde abhängig erklärte. Es muß aber gleich betont werden, daß dieser Entscheidung in der Verwaltungspraxis kaum viel Bedeutung zukommt. Es herrscht eben die, wie ich glaube, richtige Auffassung, daß Enteignungen zum Zwecke der Regulierung von Ortschaften nur auf Grund eines eigenen, hierfür geschaffenen Reichsgesetzes durchgeführt werden können; diese Ansicht fand auch darin ihren Ausdruck, daß man zum Zwecke der Regulierung des Assanierungsrayons von Prag im Jahre 1893 ein eigenes Enteignungsgesetz auf die Dauer von zehn Jahren schuf und dasselbe 1903 auf weitere zehn Jahre verlängerte. Auf Details dieser Gesetze will ich nicht näher eingehen, sondern nur bemerken, daß die Statthalterei den Gegenstand und Umfang der Enteignung festsetzt und daß die Ermittlung der Entschädigung gerichtlich zu geschehen hat, wenn sie nicht durch ein zulässiges Übereinkommen zwischen dem Unternehmer und dem Enteigneten bestimmt wird.

Wichtig scheint mir noch die Feststellung, daß der politischen Behörde bei der Enteignung im Baurechte nicht dieselbe bedeutende Rolle wie z. B. im Eisenbahn- oder Wasserrecht zukommt.

Da in der Festlegung eines Regulierungs- oder Baulinienplanes der Umfang einer eventuellen Enteignung implicite enthalten ist, geht der Einfluß der politischen Behörde im Enteignungsfalle im allgemeinen soweit, als ihre Kompetenz bei der Festlegung eines solchen Planes reicht. Auf dem Lande unterliegt, wie schon früher erwähnt, die Bestätigung der Baulinienpläne in der Regel der politischen Behörde im Einvernehmen mit den Bezirks- oder Landesausschüssen. Bei Städten mit eigenem Statut ist aber die Bestätigung durch die politische Behörde nicht immer vorgesehen. Manche Bauordnungen setzen überdies fest, daß bei Streitigkeiten anlässlich von entgeltlichen oder unentgeltlichen Grundabtretungen die politische Behörde zu entscheiden habe. Bei Neuanlagen von Verkehrsflächen entscheidet im Enteignungsfalle immer die politische Landesstelle, vorausgesetzt natürlich, daß dessen Möglichkeit überhaupt in der betreffenden Bauordnung vorgesehen erscheint. Erwähnen möchte ich noch, daß nach den vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein im Jahre 1894 aufgestellten Grundlagen für die Verfassung einer Bauordnung für Wien der Gemeinde die Fällung von Enteignungserkenntnissen in allen aufgezählten Fällen zustehen soll.

Die unentgeltlichen Grundabtretungen bei der Abteilung von Baugründen, die durch das Baugesetz festgesetzten Beitragsleistungen für die Herstellung von Verkehrsflächen und die Verhängung von Bauverboten sind Einschränkungen in der Ausnutzung des Grundes und Bodens nach § 364 A. BGB.

Die unentgeltliche Grundabtretung bei Parzellierungen ist in allen österreichischen Bauordnungen normiert mit Ausnahme der Bauordnungen für das flache Land Galizien und die Bukowina, welche eine unentgeltliche Abtretung gar nicht kennen. Bekanntlich hat der Abteilungswerber die ganze Grundfläche für alle über seinen Grund führenden Verkehrsflächen abzutreten, insofern sie eine gewisse Maximalbreite, in der Regel 20 m, nicht überschreiten und der Abteilungswerber beiderseits der neuen Verkehrsfläche Baustellen erhält. Erhält er nur einerseits Baustellen, so erstreckt sich die Pflicht zur unentgeltlichen Abtretung nur auf die halbe Straßenbreite. Die geltenden österreichischen Bauordnungen enthalten in der Regel keine Verpflichtung des Abteilungswerbers, einen Beitrag zu den Straßenherstellungen zu leisten. Eine Ausnahme macht die Bauordnung von Krakau, nach welcher der Parzellierungswerber die neue Straße auf seine Kosten für den öffentlichen Verkehr einzurichten hat; ferner bestimmen auch manche Bauordnungen, z. B. für Wien und Graz, daß die Verkehrsflächen auf das vorgeschriebene Niveau zu bringen seien.

Bei der Festlegung der unentgeltlichen Grundabtretungen und sonstigen Leistungen aus Anlaß einer Parzellierung nimmt das österreichische Baurecht stillschweigend an, daß die Vorteile, die aus der



Aufschließung eines Geländes für Verbauung, aus der Umwandlung von Grundparzellen in Bauparzellen und der günstigeren Teilung von Bauplätzen erwachsen, sich vollständig kompensieren mit dem Werte des abgetretenen Grundes und mit der Größe der sonstigen Leistungen.

Diese Norm der unentgeltlichen Grundabtretung bei Parzellierungen hat den einen Vorteil, daß sie einfach ist und in ihrer Durchführung nicht zu übergroßen Komplikationen führt. Es muß aber gesagt werden, daß sie eben ihrer Einfachheit wegen nicht immer ganz gerecht ist, weil auf den verschiedenen Wert der abzutretenden Gründe, auf den Wert des übrigbleibenden Teiles, auf den größeren oder geringeren Wert der neuen Verkehrsfläche für die Allgemeinheit und andere Wertunterschiede nicht Rücksicht genommen wird. Auf diese Umstände haben schon die früher erwähnten, vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein verfaßten Grundlagen für eine neue Wiener Bauordnung hingewiesen. Es wird dort der Grundsatz vertreten, daß der Grund für alle neuen Verkehrsflächen, welche irgendwie öffentlichen Interessen dienen, von der Gemeinde gegen Entgelt erworben werden soll, welche auch die ganze Herstellung der Verkehrsflächen besorgt; daß aber dann die Gemeinde das Recht habe, diese Kosten oder einen Teil derselben auf die in Betracht kommenden Anrainer zu überwälzen; die Beiträge sollen auf Grund der Wertsteigerung festgesetzt werden, welche die Grundstücke durch die Anlage der neuen Verkehrsfläche erfahren haben.

Einen ähnlichen Weg haben einige neuere österreichische Bauordnungen (Krakau, Pola, Klagenfurt) beschritten, wenn es sich darum handelt, bestehende Verkehrsflächen zu regulieren oder solche neu zu schaffen, wenn aber nicht erst eine Parzellierung abgewartet werden soll. Es kann in diesen zwei Fällen ein Teil der Kosten für die Einlösung von Grund und Boden und die Einrichtung der Verkehrsfläche auf die in Betracht kommenden Besitzer überwält werden nach Maßgabe des Nutzens, den sie aus der neuen Anlage ziehen. Die Beurteilung des Nutzens und die Kostenaufteilung kommt den betreffenden Landesausschüssen, in Klagenfurt der Landesregierung, zu.

Unter gewissen Umständen stellt sich für die öffentliche Verwaltung die Notwendigkeit heraus, Gründe überhaupt nicht zur Verbauung zuzulassen oder an bestehenden Gebäuden die Vornahme wesentlicher Veränderungen zu verbieten, diese Gründe oder Objekte mit dem Bauverbote zu belegen. In den meisten Bauordnungen (aber durchaus nicht allen) sind zwei solcher Fälle vorgesehen. Der eine Fall ist der, daß Veränderungen an Gebäuden, welche in eine durch einen Regulierungsplan festgesetzte Regulierungslinie fallen, verboten werden können, damit die Einhaltung der neuen Regulierungslinie nicht gefährdet, zu weit hinausgeschoben oder vereitelt werde. Dieses Bauverbot wird immer auf eine bestimmte Zeitdauer, meist sind es zehn Jahre, ausgesprochen. Der zweite Fall, den auch die Bauordnung für Wien vorsieht, besagt folgendes: Wenn bei der Abteulung eines Grundes auf Bauplätze eine neu anzulegende Straße derartig gegen die Grundgrenze rückt, daß sie nicht in einer für den Verkehr entsprechenden Weise durchzuführen ist, so kann wegen mangelnder Breite einer solchen Straße verfügt werden, daß die im engen Teile einer solchen Straße liegenden Baustellen bis zur Herstellung der bestimmten Breite unverbaut bleiben. Ferners bestehen bekanntlich noch Bauverbote für den Rayon befestigter Plätze, die Umgebung von Pulvermagazinen, den Feuerrayon der Eisenbahnen und mehrere andere Fälle. In allen besprochenen Fällen des Bauverbotes steht dem Betroffenen kein Recht auf eine Entschädigung zu. (Schluß folgt)

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

**Eine Eisenbahn über das Meer.** In Amerika wurde kürzlich eine Eisenbahn dem Verkehr übergeben, welche mit Recht die Bezeichnung des kühnsten Eisenbahnbaues der Gegenwart für sich in Anspruch nehmen kann. Es ist dies jener Teil der Ostküstenbahn von Florida, der vom Festland aus etwa 180 km weit über Meer und Inseln bis nach dem Hafen Key-West führt. Durch diese Linie wurde eine direkte Verbindung zwischen Chicago und New York mit Havanna auf Kuba geschaffen, welches von Key-West mit dem Dampfer in acht Stunden zu erreichen ist. Die Ozeanbahn beginnt bei Miami an der Küste Floridas, geht erst durch Sumpfgebiete und dann vom Meeresrand über die aus Koralleninseln, sogenannten Keys, bestehende Inselkette, die sich bis Key-West hinzieht. Der erste Teil der Strecke bis zu den Knights Keys, der schon fünf Jahre in Betrieb ist, besitzt als größtes Bauwerk den 3,5 km langen Long Key-Viadukt, der aus

180 Betonwölbungen von je 15,25 m Spannweite besteht. Der jetzt eröffnete Bahnteil bildet die Fortsetzung der Bahn bis Key-West. Er beginnt mit der Knights Key-Brücke, welche 11 km lang ist und 566 Öffnungen enthält, von denen 210 aus Beton hergestellt sind. Das interessanteste und für den Bau am schwierigsten gewesene Objekt ist die Brücke über den Bahia Honda-Kanal, welche 4,5 km lang ist und zur Hälfte auf kleinen Holmen und Sandbänken steht. Die Brücke, die 10 m über dem Wasserspiegel hoch ist, hat 36 Öffnungen, deren größte etwa 74 m weit ist. Von hier aus geht die Bahn weiter über 13 Inseln bis nach Key-West. Die ganze Bahn, die über nicht weniger als 41 Inseln führt, ist 180 km lang, wovon die Hälfte auf dem Lande und etwa 30 km im Wasser über feste Brücken gehen. Die Arbeiten, welche unter einem großen Aufgebot von Hilfsmaschinen und schwimmendem Material im Jahre 1905 begonnen wurden, erforderten große Opfer, da durch Stürme erhebliche Schäden angerichtet wurden. Die Betonbauten wurden bei keinem Sturm beschädigt. Da die Bahn auch durch landschaftlich interessante Gegenden führt, über Inseln mit tropischer Vegetation und durch prächtige Schwammfischereien sich hinzieht, wird sie auch von Touristen viel benutzt werden. („Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1912, LII. Jahrg., S. 142)

Weinberger

**Über die Ermäßigung der Eisenbahngütertarife auf den preussischen Staatseisenbahnen.** Schon seit einer Reihe von Jahren sind alle Bestrebungen zur Ermäßigung der Tarife im Rohstoffverkehr daran gescheitert, daß die Staatseisenbahnverwaltung in der Zeit wirtschaftlichen Aufschwungs die Tarifiermäßigung als nicht notwendig bezeichnete und in der Zeit wirtschaftlichen Niederganges wegen der Verminderung der Eisenbahnüberschüsse ablehnte.

Nun hat Geh. Regierungsrat Schwabe in einer bei August Bagel, Düsseldorf, erschienenen kurzen Schrift: „Über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit und des Ertrages der preussischen Staatseisenbahnen unter gleichzeitiger Ermäßigung der Gütertarife“ vorgeschlagen, zu diesem Zwecke eine Reform des Massenverkehrs und der darauf bezüglichen Tarife unter Mitwirkung der Verfrachter einzuführen und den letzteren dafür entsprechende Frachtvorteile zu gewähren. Da dem Vernehmen nach der Eisenbahnminister v. Breitenbach die erwähnte Schrift günstig aufgenommen und der langjährige Vertreter des Sieger Industriebezirkes Landtagsabgeordneter Dr. Ing. Maccò sich in einer Zeitschrift ebenfalls günstig über diese Vorschläge ausgesprochen hat, so dürfte wohl nunmehr ein Weg gefunden sein, der sowohl den Anforderungen der Staatseisenbahnverwaltung wie den Wünschen der Verfrachter von Industrie, Handel und Landwirtschaft entspricht.

Wenn nun auch über die einzuführenden Reformen: Vollausschüttung der Ladefähigkeit der offenen Güterwagen, Vermeidung der Leerläufe, Beschleunigung der Be- und Entladung sowie des Wagenumschlages, Verminderung des Rangierdienstes, weniger Zweifel bestehen, so sind leider die durch Einführung dieser Reformen zu erzielenden Ersparnisse an Bau- und Betriebskosten zahlenmäßig noch nicht nachgewiesen. Wir wissen zwar, daß seit einem halben Jahrhundert ungeachtet aller sonstigen Fortschritte im Eisenbahnwesen der im Durchschnitt tägliche Wagenumschlag fast unverändert geblieben ist und daß heute wie vor 50 Jahren die Güterwagen im Durchschnitt täglich nur drei Stunden auf der Fahrt begriffen sind und 21 Stunden auf den Stationen stehen. Wir können aber leider die ungeheuren Ersparnisse, welche durch bessere Ausnutzung der Bahnhöfe und Betriebsmittel zu erreichen sind, noch nicht zahlenmäßig nachweisen und es läßt sich daher zurzeit auch noch nicht die Höhe der den Verfrachtern zu gewährenden Frachtvorteile bestimmen. Mit Rücksicht auf die dabei vorhandenen großen Schwierigkeiten ist in Aussicht genommen, einen öffentlichen Wettbewerb zur Lösung dieser schwierigen Frage zu veranlassen, um die weitesten Kreise dafür zu interessieren. Voraussichtlich wird der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin, der sich bisher schon durch jährliche Preisausschreibungen große Verdienste um das Eisenbahnwesen erworben hat, auch diese Angelegenheit unterstützen.

**Kleine Nachrichten.** Krankentransportwagen auf den k. k. österreichischen Staatsbahnen. Über Auftrag der Staatseisenbahnverwaltung werden mehrere Eisenbahnwagen gebaut, welche die Bestimmung haben, die Beförderung Kranker in schonendster Weise zu ermöglichen (Krankentransportwagen). Vorläufig ist die Einstellung zweier Arten derartiger Wagen in Aussicht genommen, und zwar eines Krankentransportwagens I. Klasse und von vier Wagen II. und III. Klasse. Die erstgenannte Type ist ein vierachsiger Wagen, der neben dem eigentlichen nach allen Anforderungen der Hygiene ausgerüsteten Krankenraum mit einer Kühlanlage für die Sommerzeit nebst Krankenabteil, zwei Abteilen für mitfahrende Angehörige des Kranken, einem Abteil für den begleitenden Arzt, einem Abteil für Dienerschaft, dann Küche und Gepäckraum sowie zwei weiteren Abteilen ausgestattet ist. Die Krankentransportwagen II./III. Klasse sind Personenwagen in entsprechender Ausstattung, bei welchen im Bedarfsfalle nach Entfernung der normalen Einrichtung durch Aufstellung eines Krankenzuges und der nötigen Einrichtungsgegenstände für den Krankentransport gleichfalls ein allen Anforderungen entsprechender Krankenraum bereitgestellt werden kann. Im Hinblick auf diese doppelte Verwendungsmöglichkeit konnte die Benutzungsgebühr für diese Wagen verhältnismäßig sehr niedrig festgesetzt werden. Die schwierige Frage der durchaus

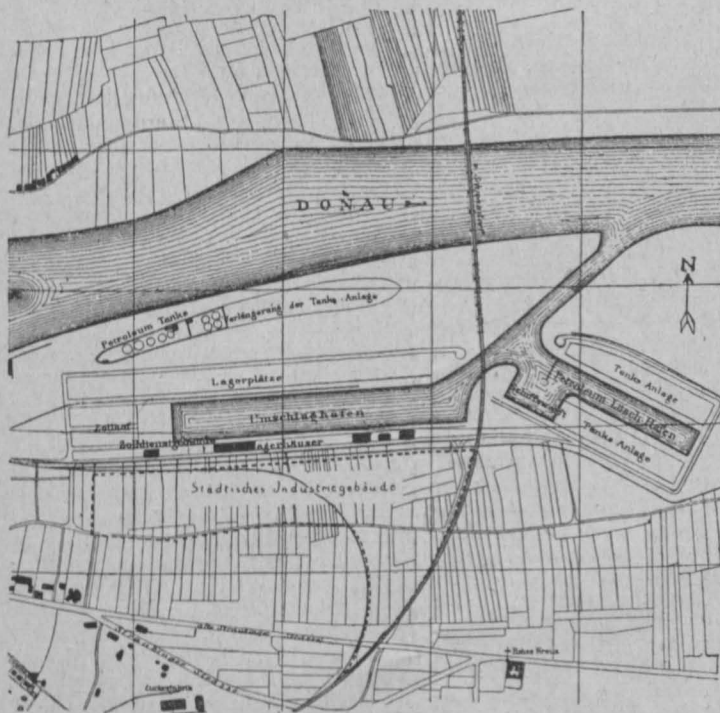


schonenden Einbringung von Kranken in diese Krankentransportwagen wurde durch seitliche Anbringung von Doppeltüren in völlig befriedigender Weise gelöst. Der Zeitpunkt der Einstellung der ersten Krankentransportwagen in den Verkehr und der bei ihrer Bestellung einzuhaltende Vorgang werden demnächst bekanntgegeben werden. — **Zweites Gleis Salzburg—Bischofshofen.** Die Staatsbahndirektion Innsbruck wurde ermächtigt, den Bau des zweiten Gleises Salzburg—Bischofshofen zu vergeben. Die Baustrecke umfaßt vier Bau-lose, und zwar: Baulos 1 von Salzburg bis Hallein, zirka 14 km lang; Baulos 2 von Hallein bis Golling, zirka 11-66 km lang; Baulos 3 von Golling bis Sulzau, zirka 10 km lang; Baulos 4 von Sulzau bis Bischofshofen, zirka 12-9 km lang. Die Baukosten für alle vier Bau-lose zusammen belaufen sich auf K 3,980.189. Am 1. August 1913 müssen sämtliche Hochbauten der anstandslosen Benutzung übergeben sein. Damit ist die Herstellung des zweiten Gleises auf dieser Strecke der sogenannten Salzburg—Tiroler Bahn sichergestellt. Ihr Bau begann im Frühjahr 1873. Der schwierigste Teil des Baues war der des Untersteintunnels zwischen Taxenbach und Lend, der kurz vor der feierlichen Betriebseröffnung, am 10. Juni 1875, durch Absturz des Untersteinberges eingedrückt und verschüttet wurde. Der Tunnel bei Taxenbach wurde dann weiter in den Berg hinein verlegt, was die Betriebssicherheit völlig verbürgt hat. — **Vorkonzessionen zur Vornahme technischer Vorarbeiten** wurden erteilt, bezw. verlängert: Für eine Drahtseil- oder Zahnradbahn von Barcola bei Triest zu einem geeigneten Punkte der Staatsbahnlinie Görz—Triest bei Boveda, eventuell bis zur Station Opčina der genannten Staatsbahnlinie; für eine normalspurige Bahn niederer Ordnung von der Station Würbenthal der österreichischen Staatsbahnen nach Ludwigsthal; für eine normalspurige Lokalbahn mit Dampfbetrieb von Mähr.-Ostau über Braunsberg nach Kozlowitz; für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Oświęcim der österreichischen Staatsbahnen in die Stadt Oświęcim; für eine normalspurige Lokalbahn von der Station Weseritz der Lokalbahn Neuhoft—Weseritz zur Station Tepl der Eisenbahn Marienbad—Karlsbad; für eine Lokalbahn von Karwin über Steinau, Albersdorf, Nieder-Tierlitzko, Ober-Tierlitzko, Grodischitz, Nieder-Trzanowitz, Ober-Trzanowitz und Hnojnik nach Cameral Ellgoth; für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Haltestelle Versorgungshaus der Kleinbahn Lana-Meran über Unter-Mais, Ober-Mais, das Mittelgebirge von Labers und Freiberg nach Fragsburg und Vöran.

### Verkehrswesen.

**Der neue Luitpoldhafen in Regensburg.** Die neuen Hafenanlagen liegen im Osten der Stadt zu beiden Seiten der Bahnlinie Berlin—Rom (welche in Regensburg mit den Bahnlinien Wien—Köln und Lindau, bezw. Ulm—Augsburg—Regensburg zusammentrifft) und zerfallen in drei Teile:

1. Die Hafeneinfahrt, 350 m lang und 35 m breit, mit Schiffswendeplatz (100 m im Durchmesser);
2. westlich von dieser der Winter- und Umschlaghafen, 600 m lang und 80 m breit;
3. östlich der Hafeneinfahrt der Petroleumhafen, 400 m lang und 60 m breit (siehe Abbildung).



Die Tiefe im Hafen beträgt 2-30 m unter Regensburger Pegelnull, so daß auch beim niedrigsten Wasserstande nahezu 2 m Fahrtiefe gewährleistet ist. Hafeneinfahrt und Petroleumhafen sind in der Gänze

mit Böschungen versehen, während der Umschlaghafen auf der Südseite vollständig und auf der Nordseite auf einer Länge von 150 m mit senkrechter Kaimauer ausgestattet ist; der übrige Teil desselben besitzt ebenfalls nur einfache Böschungen. Die beiden Häfen sind vergrößerungsfähig und erhalten durchwegs Gleisanschluß. Der Petroleumhafen bietet auf beiden Seiten zusammen 3000 m<sup>2</sup> Fläche zur Erbauung von Tankanlagen. Ein Drittel davon hat bereits die Deutsch-Amerikanische Petroleumgesellschaft gemietet, um hier Tanks und südlich davon, auf einer von der Stadtgemeinde erworbenen Fläche, eine große Benzinraffinerie zu erbauen.

Östlich vom Petroleumhafen erbauten die Mineralölwerke Bayern mehrere Tanks samt Abfüll- und Betriebsgebäude; westlich davon hat sich eine Schiffbaufabrik angesiedelt.

Der Umschlaghafen besitzt im Norden auf seiner ganzen Länge Lagerplätze mit einer Breite von 50 m und einem Gesamtflächeninhalt von 30.000 m<sup>2</sup>. Die Südseite ist zur Erbauung von Lagerhäusern bestimmt. Dort hat die Stadtgemeinde Regensburg das ausschließliche Recht, Lagerhäuser samt den dazu gehörigen Umschlagvorrichtungen zu erbauen und zu betreiben. Im Jahre 1911 wurde bereits ein Getreidelagerhaus in Betrieb genommen, das bei einem Fassungsraum von 6000 t mit Silos, Schüttböden und Lager für gesackte Ware ausgerüstet ist. Ein mit dem Lagerhaus verbundener, feststehender Elevator vermag in zehnstündigem Betriebe 800 t Getreide zu befördern. Für die Ausladung gesackter Ware ist ein Halbportalkran aufgestellt. Zur Lagerung von Gütern, welche wenig Wärme vertragen, sind ausreichende Kellerräume vorhanden.

Für die Ungarische Fluß- und Seeschiffahrts-Aktiengesellschaft und für die Süddeutsche Donaudampfschiffahrts-Gesellschaft, welche ihren gesamten Betrieb in den Umschlaghafen verlegt, wurden von der Stadtgemeinde ein Bureaugebäude und zwei Magazine mit je 1000 m<sup>2</sup> Flächeninhalt erbaut und an diese vermietet. Das Ladegeschäft besorgen elektrisch betriebene Halbportalkrane von 4000 kg Tragfähigkeit, welche sich auf einer Kranenlaufbahn von 400 m Länge bewegen. Die Staatsbauverwaltung hat auf der Süd- und Nordseite des Hafens je einen Kran von 15.000 kg Tragfähigkeit. Für den Bahnbetrieb wurde westlich des Hafens ein großer Verschiebehof angelegt, welcher zugleich die Verbindung mit der bisherigen Lande, an der die Erste k. k. priv. Donaudampfschiffahrts-Gesellschaft verbleibt, herstellt.

Von großer Bedeutung für die Verkehrsentwicklung in Regensburg ist der städtische Grundbesitz südlich vom Umschlaghafen und östlich vom Petroleumhafen, der kanalisiert, mit Straßenzügen und Wasserleitung versehen, nunmehr auch Anschluß an die Hafengleise sowie an das städtische Elektrizitätswerk und Gaswerk erhält, um gegen billigen Preis (1 m<sup>2</sup> zu M 3) der Industrie überlassen zu werden. Zurzeit ist im Hafengebiet bereits ein großes Sägewerk im Betrieb, während im kommenden Jahre außer der erwähnten Benzinraffinerie eine weitere von der Steana Romana erbaut werden wird.

Die bayerische Staatseisenbahnverwaltung ist eifrig bestrebt, die Bedeutung der Regensburger Hafenanlagen durch Ausnahmetarife zu heben (ähnlich, wie dies die badischen Staatseisenbahnen für Mannheim tun). Es ist eine der wichtigsten Aufgaben der bayerischen Staatsregierung, durch fortwährende Verbesserung der Fahrwasserverhältnisse und durch tarifarische Maßnahmen den Verkehr von und nach den Donauländern in Regensburg zu konzentrieren, zumal die drei großen Dampfschiffahrts-Gesellschaften, welche zusammen über 200 Dampfer und 1200 Schleppkähne verfügen, jeder Anforderung gewachsen sind. Ist dann nach Fertigstellung der Unter-Mainkanalisierung auch die Stadt Aschaffenburg an die Rhein-Großschiffahrt angeschlossen, dann wird sich ein bedeutender Wechselverkehr zwischen den beiden Umschlaghäfen entwickeln, der die bayerischen Bahnen zu einem wichtigen Bindeglied zwischen Rhein und Donau erhebt.

Im Jahre 1906 wurden vom Landtage für die Erbauung eines Winter-Umschlag- und Petroleumhafens in Regensburg 2 3/4 Millionen Mark genehmigt. Den Grund und Boden mußte die Stadtgemeinde auf ihre Kosten beschaffen, was für sie, da das Hafengebiet rund 380.000 m<sup>2</sup> umfaßt, einen Aufwand von nahezu 1/2 Million Mark bedeutet. Die bisherigen Auslagen der Stadtgemeinde für die obangeführten Bauten belaufen sich auf 1 Million Mark.

Was den Verkehr zu Wasser anbelangt, so hatte der immer lebhafter werdende Wettbewerb der drei Dampfschiffahrts-Gesellschaften die Folge, daß der Talverkehr, der sich in Regensburg zwischen 25.000 und 30.000 t jährlich bewegte, allmählich auf nahezu 90.000 t gestiegen ist. Der Bergverkehr erstreckt sich auf Holz aus Ungarn und Österreich, auf Petroleum und Petroleumprodukte aus Rumänien und auf Getreide. Je nach den Ernteverhältnissen in den Donauländern und im Inlande schwankt der Bergverkehr zwischen 100.000 und 200.000 t. („Das Schiff“ 1912, Nr. 1663, Seite 527/529; Rechtsrat Ferdinand Dittborn, Regensburg)

Wieder eine Stadt — aber in Deutschland — die sich bemüht, den Verkehr zu Wasser zu heben und an sich zu ziehen, und diesbezüglich keine Opfer scheut; wieder eine Stadt — aber in Deutschland — die gesunde kommunale Bodenpolitik treibt und dabei auf ihre Rechnung kommt; wieder ein neues Beispiel dafür, daß



Wasserweg und Bahn einander ergänzen und Hand in Hand gehen müssen, um prosperieren zu können. Ja im Deutschen Reiche bemühen sich in jüngster Zeit alle Städte, die nur an einem halbwegs namhaften Fließchen gelegen sind, Hafenanlagen zu errichten und diese in schiffbare Verbindung mit dem nächsten Hauptstrome zu bringen, um auf diesem das Weltmeer, bzw. den Weltmarkt zu erreichen! Und erst Städte, die direkt am Rhein, an der Elbe, Oder, Donau usw. liegen! Unwillkürlich drängen sich hier die Fragen auf:

„Ist denn nicht auch Wien an der Donau gelegen?“

Und ist Wien darum schon eine Hafenstadt?“

Ign. Pollak

## Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. August 1912 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben)

37. **Auskurbelbarer Teleskopmast**, gekennzeichnet durch eine alle Mastteile bis auf den innersten in ihrer eingeschobenen Stellung sichernde Sperrvorrichtung, welche derart betätigt werden kann, daß sie, bevor ein Mastteil den folgenden mitnimmt, diesen freigibt, die übrigen aber weiter in ihrer Stellung sichert, um eine Mitnahme der übrigen Mastteile durch Reibung zu verhindern. — Fontana-Maste- und Träger-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Ang. 11. 3. 1911.

46. **Explosionskraftmaschine mit um eine feststehende Kurbelwelle kreisenden Zylindern**. Ein einziges Tellerventil am Kopfe eines jeden Zylinders arbeitet mit einem die Hälfte einer Kreisringfläche einnehmenden Gasgemischverteilungsbehälter unter Zwischenschaltung eines die Zylinder verbindenden Ringes zusammen, durch dessen Öffnungen und die des Zylinders das Gasgemisch während der Ansaugperiode eintritt und die Abgase in der Auspuffperiode austreten. — Julius Kruk, Berlin. Ang. 26. 10. 1911; Prior. 15. 12. 1910 (Deutsches Reich).

46. **Verfahren zur Gewinnung von Kohlensäure aus den Verbrennungsgasen eines Gasmotors**, dessen Arbeitsleistung selbst zur Herstellung der zu verflüssigenden Kohlensäure ausgenutzt wird: Der zweckmäßig gewählte Kompressionsdruck des kohlensäurehaltigen Gasgemisches (und demnach auch der Partialdruck der im Gasgemisch enthaltenen Kohlensäure) wird mit der für die Kohlensäureverflüssigung zugehörigen Verflüssigungstemperatur durch geeignete Regelung des Gasmotors in ein derartiges bestimmtes Verhältnis gebracht, daß die gesamte vom Gasmotor geleistete Arbeit ohne Hinzufügung einer anderen Kraft- oder Kältequelle demjenigen Arbeitsaufwand entspricht, der erforderlich ist, um gerade die Kohlensäuremenge auszuschcheiden und zu verflüssigen, die bei der augenblicklich vorhandenen Motorkraftleistung in den vom Motor ausgestoßenen Auspuffgasen vorhanden ist. — Maschinenfabrik Sürth, Ges. m. b. H., Sürth a. Rh. Ang. 16. 10. 1911.

49. **Schlitzvorrichtung für Schraubenköpfe** mit von beiden Seiten her gegen die Mitte hin ansteigendem Schlitz: Gegen den Kopf der festgehaltenen Schraube werden zwei rotierende, auf einem Schlitten gelagerte, in einer Ebene liegende Sägeblätter vorgeschoben, die nur auf einem Teil ihres Umfanges mit Zähnen versehen sind, wobei die Zahnsegmente bei der Bewegung in entsprechende Aussparungen des anderen Blattes eingreifen und die in einem Arbeitsgange nacheinander von beiden Seiten den Schlitz in den Kopf einschneiden. — M. Schmid & Söhne, Wilhelmsburg (Niederösterreich). Ang. 17. 7. 1911; Prior. 20. 7. 1910 (Schweiz).

77. **Aeroplan**, dessen im Querschnitt rechteckiger Rumpf unten eine ebene Fläche bildet: 1. Die Bauhöhe des Rumpfes ist vorne verhältnismäßig hoch, erreicht dann etwas zunehmend ein Maximum, nimmt dann bedeutend ab und bleibt endlich gegen das hintere Rumpfeende während einer längeren Strecke nahezu gleich. 2. Die beiden Rumpfteile können gegeneinander verstellt werden. 3. Die Flächen der Schwanzflosse gehen von den Seiten her in die Ober- und Unterfläche des Rumpfes über. 4. Das Gerippe der Schwanzflosse wird durch eine Anzahl von quergestellten Lattenpaaren gebildet, die an den Innenflächen der Längsträger des Rumpfes befestigt und an ihren äußeren Enden verbunden sind. 5. Das Gerippe der Schwanzflosse ist aus einer Reihe von T-förmigen Armen gebildet, die mittels ihrer Kopfteile zu beiden Seiten des Rumpfes gelenkig angeordnet sind und durch die Bespannung der Schwanzflosse in ihrer Stellung senkrecht zum Flugzeugrumpf gehalten werden. 6. Der zur Herstellung der Flächen der Schwanzflosse dienende, aus einem Stück bestehende Stoff kann derart auf das Gerippe der Schwanzflosse gespannt werden, daß eine Längs- und zwei Quernähte entstehen. 7. Die Versteifungen, mindestens die des hinteren Teiles des Rumpfes, werden durch zwischen die Längsträger fortlaufend eingelegte, mit Löchern versehene Tafeln gebildet. 8. Der den Motor aufnehmende Vorderteil des Rumpfes ist gegen den Führersitz durch eine schräg von vorn nach hinten verlaufende Wand abgeschlossen und der Boden der so gebildeten Kammer durchlocht. 9. Die

hintere Schleifkurve besteht aus zwei von den Seiten des Rumpfes ausgehenden, nach unten bis zur Berührung zusammenlaufenden Rohrstücken, deren als eigentliche Schleifstücke ausgebildete Enden von der Berührungsstelle aus schwach nach außen gebogen sind. — Louis Blériot, Neuilly-sur-Seine. Ang. 27. 12. 1910; Prior.: Patentansprüche 1, 2, 3, 4 und 8: 22. 8. 1910, Patentansprüche 5, 6 und 7: 12. 12. 1910 (Belgien), Patentanspruch 9: 26. 11. 1910 (Frankreich).

77. **Ballonstoff aus Goldschlägerhaut**: Diese ist durch eine mit Kolloidum und Rizinusöl versetzte Zelluloidlösung gas- und wasserdicht imprägniert. — Heinrich Dittmar, München. Ang. 21. 1. 1911.

77. **Antriebsanordnung für Luftfahrzeuge mit zwei oder mehreren Motoren**, von denen jeder je einen Propeller unabhängig antreibt und bei der die Achsen der Propeller konzentrisch zueinander angeordnet sind: Ein Propeller wird mit einem Motor direkt gekuppelt, während der zweite, dessen Achse die des ersten konzentrisch umgibt, mittelbar durch Zahnrad oder Zahnradkette usw. angetrieben wird. — Boris Louitzkoj, Berlin. Ang. 4. 12. 1910.

77. **Propeller für Luftfahrzeuge**, dessen Flügel gekerbte Abluftkanten besitzen: Die Kerbenlinie fällt von einem Scheitel aus nach beiden Seiten gegen die Flügelachse ab. — Adolf H. Otten, Heinrich Fanta und Adolf Ott jun., Wien. Ang. 27. 7. 1911.

87. **Stielbefestigung für Geräte und Werkzeuge**: Die Tülle zur Aufnahme des Stieles ist aus konischen Windungen eines scharfkantigen Drahtes gebildet und besteht mit der Gabel zur Befestigung der Tülle am Gerät entweder aus einem Stück oder ist mit ihr durch Löten oder Schweißen fest verbunden. — Ernst Eduard Werner und Max Alfred Guntzig, Plauen i. V. Ang. 22. 10. 1910.

88. **Kraftmaschine mit an endlosen, wagrecht umlaufenden Bändern oder Ketten angeordneten, lotrechten Treibschauflern**, die durch mittels Leitschauflern zugeführtes flüssiges oder gasförmiges Treibmittel beaufschlagt werden: Diese Kraftmaschine ermöglicht es, die zum Beispiel dem strömenden Wasser oder der bewegten Luft innewohnende Energie dadurch nutzbar zu machen, daß die Bänder oder Ketten auf nahezu ihrer ganzen Länge um zwei Rollen oder Räder in solchem Abstände herumgeführt werden, daß die zwischen den beiden Reihen von fest, drehbar oder federnd an den Bändern oder Ketten angebrachten Treibschauflern in einer Reihe angeordneten Leitschauflern beiderseits unmittelbar an die Treibschauflern anschließen, so daß die Treibmittelsstrahlen möglichst unter Vermeidung von Wirbeln übergeführt und daher Energieverluste hintangehalten werden. — Daniel Swarovski, Wattens (Tirol). Ang. 28. 12. 1910.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13810 **Härteuntersuchungen an Radreifenstoff nach dem Kohn-Brinellschen Kugeldruckverfahren**. Von Dr. Ing. Bruno Schwarze. 63 Seiten (23 × 15 cm). Braunschweig 1912, Vieweg & Sohn.

Die Studie bringt eine kurze geschichtliche Entwicklung der Härteuntersuchungen, theoretische Erörterungen der Härte, eine Kritik des Kohn-Brinellschen Kugeldruckverfahrens und Kugeldruckversuche an Tiegeln und Martinstahlradreifen. Radreifen werden bei der preußischen Staatseisenbahnverwaltung so geprüft, daß einzelne der fertig gewalzten, aber noch nicht abgedrehten Reifen ausgewählt und auf Schlagfestigkeit geprüft werden. Auch werden am Material Zerreißproben vorgenommen. Diese Prüfungsart hat, wie Schwarze betont, den Nachteil, daß die geprüften Radreifen (2%) geopfert werden müssen, ohne die Gewähr zu erhalten, daß die nicht geprüften Radreifen einwandfrei wären; Nachteile, die jeder Art Stichprobe an Fabrikaten zukommt. Wenn Schwarze hierüber Studien durchführt, ob nicht durch Heranziehung der Härteprüfung brauchbare Aufschlüsse über die Festigkeitseigenschaften aller Radreifen erzielt werden könnten, so ist dies zu begrüßen, weil dadurch jeder Radreifen an denjenigen Stellen, wo er dem Eindruckverfahren ausgesetzt wird, auf seine Härte und somit im gewissen Sinne auch auf seine Festigkeit untersucht wird. Es ist aber einerseits zu bezweifeln, ob es gerade die durch ein Eindruckverfahren zu ermittelnden Eigenschaften sind, auf die es im Betriebe ankommt; andererseits wird der Radreifen als solcher, also als ganzes Stück, nicht erprobt und es können bei den Eindruckproben gerade die Fehlerstellen übersehen werden. — In Frankreich hat man schon Mitte der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts den Nachteil empfunden, 2% der Radreifen Schlagversuchen zu opfern, ohne dabei die Gewähr zu erhalten, daß die nicht geprüften Reifen als fehlerlos betrachtet werden müssen. Man hat daher Maschinen gebaut, mit Hilfe deren man jeden Reifen auf Stöße bestimmter Intensität prüfte; doch vermied man, die Stöße so zu wählen, daß die Reifen deformiert und dadurch unbrauchbar wurden. (Siehe zum Beispiel v. Pichler, Die Materialprüfungsmaschinen der Pariser Weltausstellung 1878, Leipzig 1879.) Die gemachten Erfahrungen sollen recht gute gewesen sein. Vielleicht liegt in der Verbindung dieser alten Bestrebungen mit den Eindruckproben das Ideal der Radreifenprüfung.



Schwarze weist in seinen interessanten Ausführungen darauf hin, daß schon 1900 das von Kohn ausgearbeitete Kugeldruckverfahren in die amtlichen „Besonderen Bedingungen“ der preußischen Staatseisenbahnverwaltung für die Lieferung von Schienen und Zungenschienen aufgenommen wurde. Somit wäre das Kugeldruckverfahren nach Kohn und nicht nach Brinell zu benennen. (Kohn: „Der Schienenstoff und seine Prüfung, insbesondere durch die Kugeldruckprobe“. Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, Seite 515 bis 520.) Brinell hat freilich kleinere Drücke und kleinere Kugeln angewendet, einen durchschnittlichen spezifischen Druck berechnet und den Druckkreisdurchmesser und nicht die Eindringtiefe gemessen. Schwarze bespricht die Ergebnisse der Härteuntersuchungen von Breuil, Charpy, Ludwik, Meyer, Kürth und anderen; erwähnt, daß schon Brinell ein Verfahren ausbilden wollte, um bei gleichen Kugeln auf stets gleiche Eindringtiefe zu kommen; dies sollte dadurch geschehen, daß eine rollende Kugel unter gleichmäßig abnehmender Belastung in das zu prüfende Material eingedrückt werden sollte. Zu einer bestimmten Breite des Eindringstreifens wäre die zugehörige Eindringlast zu suchen gewesen und diese hätte dazu gedient, die Härteziffer zu ermitteln. Es wird darauf verwiesen, daß Martens und Heyn fanden, daß bei harten Stoffen (etwa Werkzeugstahl, wenn auch ungehärtet) und geringen Drücken die Elastizität des Materials störend wirkt. Schwarze bespricht auf Grund eigener und fremder Versuche den Einfluß der Zeit bei der Versuchsdurchführung, den Einfluß der Walzrichtung (Auftreten ovaler Eindrücke), die Änderung der Härte innerhalb derselben Schichte, die Änderungen der Härte im Radreifenquerschnitt und an der Seitenfläche mit dem Abstände von der Laufkranzwalzhaut, das Verhältnis von Zerreißeigenschaft zur Kugeldruckhärte. Schwarze kommt auf Grund seiner Versuche zu folgenden Ergebnissen:

1. Ein konstantes Verhältnis zwischen Zerreißeigenschaft und Kugeldruckhärte ist bei dem untersuchten Material für Tiegel- und Martinstahlradreifen nicht vorhanden, auch nicht in den verschiedenen Schichten untereinander bei ein und demselben Radreifen. Es liegen jedoch die Abweichungen von dem Mittelwert innerhalb bestimmter Grenzen.

2. Für die Ermittlung der Zerreißeigenschaft aus der Kugeldruckhärte oder umgekehrt ist die seitliche Walzfläche ungeeignet, da sie zu große Fehler ergibt.

3. Die Ermittlung erfolgt zweckmäßig in einer senkrechten Querschnittsebene, parallel zur Walzrichtung. Diese Ebene ging bei den Probestücken in der Regel annähernd durch den Schnittpunkt des Neigungswechsels (von  $\frac{1}{20}$  in  $\frac{1}{10}$ ) bei dem fertigen Radreifenprofil. Der Querschnitt liegt in rund 30 mm Abstand von der Laufkreisebene und rund 40 mm Abstand von der seitlichen Walzfläche.

4. In dieser Ebene ist in rund 20 mm Tiefe unter der nicht abgedrehten Lauffläche das Verhältnis der Zerreißeigenschaft zur Brinellschen Kugeldruckhärte im Mittel

für Tiegelstahl = 0,365,

„ Martinstahl = 0,355

und der geringste Wert

für Tiegelstahl = 0,326,

„ Martinstahl = 0,314.

5. Die Abweichungen nach oben oder unten von diesen Mittelwerten überschreiten nicht folgende Beträge:

bei Tiegelstahl 11% des Mittelwertes,

„ Martinstahl 12% „ „

6. Für die Ermittlung der Zerreißeigenschaft aus der Kugeldruckhärte oder umgekehrt ist die Tiefe von 20 mm günstiger als eine Tiefe von 50 oder 40 mm, da in den beiden letzten Fällen die Abweichungen vom Mittelwert etwas größer sind.

Schwarze kommt zum Schlusse, daß man die Anzahl der Zerreißproben unbedenklich erheblich einschränken kann. Man wird mit einem Bohrer in die senkrechte, nicht den Spürkranz tragende Seitenfläche ein Loch von etwa 30 bis 40 mm Tiefe und 20 bis 30 mm Durchmesser bohren und den Boden des Loches mit einem Flachstahl glätten. Das Loch kann dann wieder zugebolzt oder mit einem Gewindepfropfen verschlossen werden.

Wir können allen der Materialprüfung Beflissenen die vorliegende Schrift bestens empfehlen.

Leon

13.789 **Hütte des Bau-Ingenieurs**. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte, E. V. Sonderausgabe des III. Bandes der „Hütte“, des Ingenieurs Taschenbuch. 21. Auflage. XII und 1153 Seiten (18 × 11,5 cm). Berlin 1911, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis in Leinen geb. M 9, in Leder geb. M 10).

Das bekannte und außerordentlich verbreitete Handbuch „Hütte“ hat in seinen steten Neuauflagen entsprechend der wachsenden Ausdehnung und Entwicklung der technischen Wissenschaften einen immer wachsenden Umfang angenommen. Dies hat zu dem Gedanken geführt, entsprechend der immer weitergehenden Trennung der Arbeitsgebiete der Technik auch bei der vielbeliebten „Hütte“ eine Teilung nach Fachgebieten eintreten zu lassen, was einerseits die Möglichkeit einer besonders gründlichen Behandlung des Einzelgebietes, andererseits den Vorteil der leichteren Absatzmöglichkeit des Teilwerkes bietet. So ist 1910 die „Hütte, Taschenbuch für Eisenhüttenleute“ abgetrennt aus gegeben worden, während gleichzeitig der Einzelverkauf des III. Bandes ermöglicht wurde. Der große Absatz bestätigte die Richtigkeit dieser Er-

wägung, so daß in vorliegender Ausgabe der erwähnte Band der „Hütte“ zu einem besonderen Taschenbuch für Bau-Ingenieure ausgestaltet wurde. Er erhielt hierbei eine erhebliche Vermehrung in Inhalt und Umfang. Die Abschnitte „Statik der Baukonstruktionen“, „Hochbau“ und „Brückenbau“ sind ganz neu verfaßt und mit Abbildungen ausgestattet worden; die Abschnitte „Lüftung und Heizung“ sowie „Straßenbau“ haben gleichfalls eine Neubearbeitung erfahren. Der Abschnitt „Eisenbahnwesen“ ist durch Zusammenziehen und Neuredigieren der bisherigen, Eisenbahnbau und Eisenbahnbetriebsmittel, Drahtseilbahnen und Zahnradbahnen behandelnden Abschnitte entstanden. Neu sind die Abschnitte „Grundbau“, „Städtebau“, „Wasserkraftanlagen“ und „Baumaschinen“. Die übrigen Abschnitte sind neu durchgesehen und dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entsprechend berichtigt worden. Wir sind überzeugt, daß das ausgezeichnete Taschenbuch in seiner neuen und dem wirklichen Bedürfnisse besonders entsprechenden Ausgabeform eine ganz besonders große Verbreitung finden wird. — I.

14.001 **Schriften des Verbandes zur Klärung der Wünschelrutenfrage**. Heft 3. (24 × 17 cm.) Stuttgart 1912, Konrad Wittwer (Preis M 1,80).

Vom 27. bis 30. September 1911 fand in Hannover eine Tagung der bekanntesten Rutengänger und anderer Interessenten unter dem Vorsitz des Geheimen Admiralitätsrates Franzius statt. Es wurde beschlossen, einen Verband zu gründen, um unter Leitung einwandfreier Sachverständiger und Beobachter Versuche über die praktische Verwendbarkeit der Rute zu machen und dieses Problem überhaupt zu erforschen. Den geschäftsführenden Ausschuß dieses Verbandes bilden: Dr. med. Aigner, München; Amtsgerichtsrat Dr. Behme, Hannover; wirl. geh. Admiralitätsrat Franzius, Kiel, und Professor Dr. Ing. R. Weyrauch, Stuttgart. Letzterer ist Professor an der königl. Technischen Hochschule, Geschäftsführer des Verbandes und Leiter der Zentralstelle. An diese Persönlichkeit sind alle Schriften und Anfragen zu richten. Der Verband zählt schon gegen 400 Mitglieder, zumeist hervorragende Persönlichkeiten aus allen Berufskreisen. Der Verband gibt Publikationen heraus, von denen bis jetzt erschienen sind: Heft 1. Landrat v. Uslar: „Arbeiten mit der Wünschelrute in Südwestafrika“. (96 Pfg.) — Heft 2. „Die Versuche mit Rutengängen im Kalibergwerke Riedl bei Hänigsen (Hannover)“. (M 1,80.) — Heft 3. Graf Karl Klinckowstroem: „Bibliographie der Wünschelrute“. Dr. Ing. R. Weyrauch: „Der Begriff des Erfolges bei Arbeiten von Wünschelrutengängern“. Diese Hefte seien allen, welche sich für die Erforschung der Frage der Wünschelrute interessieren, bestens empfohlen. Der Verband, dem so ausgezeichnete Kräfte angehören, wird die Aufgabe, die er sich gestellt hat, gewiß lösen.

M. Willfort

13.832 **Grundlinien der anorganischen Chemie**. Von Wilhelm Ostwald. Dritte, umgearbeitete Auflage. 831 S. mit 131 Textfiguren (22 × 14 cm). Leipzig 1912, Wilhelm Engelmann (Preis geb. M 18).

Die Vorzüge dieses Lehrbuches sind zu bekannt, als daß es nötig wäre, sie hier noch besonders auseinanderzusetzen, und so sei denn nur erwähnt, daß in dieser Neuausgabe namentlich die ersten Kapitel wieder sorgfältig durchgearbeitet erscheinen und die fundamentalen Begriffe Phase und Stoff klar erörtert werden. Die Forschungen auf dem Gebiete der radioaktiven Stoffe sind in chemischer Beziehung noch nicht genügend geklärt; mit Recht hat Ostwald deshalb vorläufig davon abgesehen, die bis jetzt gewonnenen Resultate in den Stoff des Buches einzuarbeiten, doch wurde durch Anfügung eines besonderen Kapitels der Bedeutung dieser neuesten Forschungsrichtung Rechnung getragen.

R. P.

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

### Schichtensucher Opreschnigg.

Geehrte Schriftleitung!

Ohne das Verdienst des Konstrukteurs auch nur im mindesten herabsetzen und ohne auf die Beurteilung dieses neuesten und der vielen anderen Schichtensucher eingehen zu wollen, erlaube ich mir doch, mit Rücksicht auf die wissenschaftliche Bedeutung unserer „Zeitschrift“ zu bemerken, daß der Grundgedanke des in Nr. 24 unserer „Zeitschrift“, Seite 378, beschriebenen „Schichtenzirkels“ trotz Patentierung der Spezialkonstruktion (mit den gebogenen Zirkelspitzen) bereits wiederholt bei den „Interpolations-Scheren“ angewendet worden ist: vergl. Professor Jordans Instrument in der „Zeitschrift für Vermessungswesen“, Stuttgart, 1888, Seite 479, und 1893, Seite 284, sowie Friedmanns Instrument, D. R. P. Nr. 55912, Zusatz 2726, in der „Zentral-Zeitung für Mechanik und Optik“ 1892, Seite 245, und in der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1892, Seite 275.

Brünn, am 16. Juni 1912.

Dr. Hans Löschner,

o. ö. Professor an der k. k. deutschen Franz Josef-Technischen Hochschule in Brünn.



## RUNDSCHAU

**Statistik des Naphthabetriebes in Galizien.** Nach der vom Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebenen Statistik bestanden im Jahre 1910 an Bergwerksunternehmungen auf Erdöl 6 auf verliehene Bergwerksmaße, 79 auf Naphthafelder und außerdem 366, also im ganzen 451 Unternehmungen. Von diesen waren 334, um 16 mehr als im Vorjahre, im Betriebe. An Bergbauunternehmungen auf Erdwachs bestanden 14, von denen sieben im Betriebe waren. Die Produktion betrug 17.66 Millionen  $q$  Erdöl im Werte von 44.06 Millionen Kronen, bei einem Mittelpreise von K 2.49 pro  $q$ . Gegenüber dem Vorjahre ergibt sich eine Minderproduktion um 3.2 Millionen  $q$  oder 15.35%. Dagegen hat die Wertziffer eine Steigerung um 11.84 Millionen Kronen oder 36.77% erfahren. Der Mittelpreis weist gegenüber dem Vorjahre eine Besserung um 94 h pro  $q$  auf. Bei der Erdwachsproduktion waren 1313 Arbeiter beschäftigt. Diese erzeugten 21.707  $q$  Erdwachs im Werte von 2.92 Millionen Kronen bei einem Mittelpreise von K 134.68 pro  $q$ . Die Erdwachsproduktion weist gegenüber dem Vorjahre eine Steigerung von 553  $q$  oder 2.61%, die Wertziffer des produzierten Erdwachses eine solche von K 216.778 oder 8.01% auf. Der Mittelpreis stellte sich um K 6.72 pro  $q$  höher als im Vorjahre. Bei der gesamten Produktion von bituminösen Mineralien in der Höhe von 17.68 Millionen  $q$  im Werte von 46.99 Millionen Kronen waren 6812 Personen beschäftigt. Es entfällt sonach auf einen Arbeiter im Durchschnitt eine Produktionsmenge von 2595  $q$  im Werte von K 6898. An Betriebseinrichtungen auf Erdöl bestanden in ganz Galizien im Berichtsjahre 24 Schächte, ferner 2841 Bohrlöcher. Zum Pumpen des Rohöles bestanden 31 Handpumpen und 264 Dampfmaschinen mit 9393 PS und außerdem vier Rohölmotoren mit 44 PS. Ferner waren vorhanden 371 Saug- und Druckpumpen zum Betriebe der Rohrleitungen, 509.578 m eiserne Rohrleitungen für das Rohöl, 122.959 m Gas-, 91.920 m Dampf- und 112.681 m Wasserrohrleitungen sowie in den Bohrlöchern 1.596.630 m gewalzte, hermetische Rohre, 206.470 m gewöhnliche Blechröhren und 508.743 m Pumpenröhren verschiedenen Durchmessers, endlich an Reservoiren für das Rohöl 406 aus Eisen mit einem Fassungsraume von 12.667 Zisternen, 1258 aus Holz mit einem Fassungsraume von 3941 Zisternen und elf andere mit einem Fassungsraume von 219 Zisternen.

**Die Marchregulierung in Niederösterreich.** In der Vorwoche fanden kommissionelle Verhandlungen über das Projekt der Marchregulierung in Niederösterreich statt, durch die das weitausgebreitete Überschwemmungsgebiet in der Grenzstrecke begrenzt werden soll. Das Projekt wurde von der k. k. Expositur der Marchregulierung in Wien im Einvernehmen mit der ungarischen Expositur ausgearbeitet. Die Regulierung wird die 37.6 km lange Flußstrecke von der Gemeindegrenze Grub a. d. M.—Stillfried bis zur Marchegger Eisenbahnbrücke umfassen. In dieser Flußstrecke werden fünf Durchstiche gemacht, die durchwegs trapezförmige Profile von je 49 m Sohlenbreite sowie im Verhältnisse 1:3 angelegte Böschungen erhalten. Zur Förderung der natürlichen Ausbildung der projektmäßigen Flußsohle und zur Herstellung eines Schiffahrtsweges werden in den verschlammten Flußbettstrecken 20 m breite Künetten bis zur geplanten Sohlentiefe ausgebaggert. Zur Fixierung der Durchstiche gelangen Regulierungsbauten zur Ausführung, die aus Sperranlagen, Leitwerken und Uferversicherungen bestehen. Überdies werden zum Zwecke der Einengung der überbreiten Flußbetteile und der Aussperrung der Nebenarme, bezw. zur Schaffung eines einheitlichen Klein- und Mittelwasserbettes, Parallelwerke, Traversen und Absperrungen ausgeführt. Bei der Marchegger Überfuhr wird am rechten Ufer eine neue Auf- und Abfahrtsrampe angelegt werden. Die Trasse der beiderseitigen Schutzdämme und die Höhenlage der Dammkrone wurde unter Zugrundelegung einer Hochwassermenge von 1465  $m^3$ /Sek. und unter Rücksichtnahme auf ein eventuell zusammenfallendes Donau- und Marchhochwasser ausgemittelt. Daraus ergibt sich für die Dämme eine normale Entfernung von 600 m bei einer Sicherheitshöhe von 0.8 bis 1.2 m über den rechnungsmäßigen Hochwasserspiegel. Zur Durchführung des Dammes in Marchegg liegt eine Variante vor, wonach die Trasse landeinwärts geschoben, in gerader Richtung bis zum Schlosse der Gutsherrschaft Marchegg verlängert, an die bestehenden Ufermauern angeschlossen und die Mühlbachausmündung verlegt werden soll. In der Gemeinde Angern wird von der Erstellung eines eigenen Schutzdamms abgesehen, da die Dammstraße höher liegt als das berechnete Hochwasser. In der Gemeinde Mannersdorf folgt der Hochwasserschutzdamm dem dort schon bestehenden alten Schutzdamm mit geringen Abweichungen. In Stillfried wird ein 815 m langer Teil der Nordbahn zugleich als Hochwasserschutzdamm benutzt. Die Schutzdämme werden mit einer Kronenstärke von 3.5 m, einer dreifüßigen Böschung wasserseits und einer zweifüßigen Böschung landseits angelegt. Zur Verstärkung des Dammes wird landseits 1.5 m unter der Krone eine Berme von 3.5 m Breite ausgeführt. Im Zuge des Schutzdamms werden außer den bezeichneten Abschlüssen der Bahnobjekte elf Schleusen errichtet. Zur Aufrechterhaltung der Kommunikation sind entlang des Schutzdamms zahlreiche Rampen und Parallelwege vorgesehen.

**Ein Kraftwerk zum Betriebe der Nordtiroler Bahnen** plant die k. k. Eisenbahndirektion an der Brandenberger Ache bei Mariatal (Kramsach)

zu errichten. Die wasserrechtliche Verhandlung über das beabsichtigte Unternehmen fand am 30. v. M. und an den folgenden Tagen statt. Ein Kraftwerk soll in der Klamme beim Forsthause »Pinogge«, ein zweites am Antenbache entstehen. Die Leistung beider Werke soll zusammen auf zirka 12.000 PS gebracht und zeitweise auf 27.900 PS gesteigert werden können.

**Technische Versuchsanstalt in Salzburg.** Am 5. d. M. fand im Sitzungssaale des Salzburger Landtages eine Versammlung der Proponenten und bisher angemeldeten Mitglieder des zu gründenden Vereines »Technische Versuchsanstalt in Salzburg« statt. Es wurde ein Arbeitsausschuß eingesetzt, der sich gleich konstituierte, indem er die Herren Handelskammerpräsident kais. Rat Biebl, Vizebürgermeister der Landeshauptstadt Salzburg kais. Rat Max Ott, Präsident des Abgeordnetenhauses Dr. Sylvester und Landeshauptmann-Stellvertreter Dr. Stölzel in das Präsidium entsandte.

**Jahrhundertfeier des Bestehens der Krupp'schen Werke.** Am 8. I. M. wurde in Essen a. d. Ruhr in Gegenwart des Deutschen Kaisers das Jubiläum der Firma Krupp gefeiert. Wilhelm II. würdigte in einer Rede die stille, emsige Arbeit, die in hundertjähriger Entwicklung den heimischen Markt erobert hat und auf dem Weltmarkt eine ausschlaggebende Rolle spielt. Krupp'sches Kriegsmaterial wird nicht nur vom deutschen Heere und von der deutschen Marine, sondern auch von zahlreichen Armeen des Auslandes geführt; die waffentechnischen Leistungen des Werkes werden aber fast noch übertroffen durch die Leistungen auf Gebieten, die der fortschrittlichen Entwicklung der Völker dienen. Die gesamte Technik des modernen Verkehrs, die Eisenbahnräder, Achsen, Schienen, die Wellen des Schiffes wie des Kraftwagens, beruhen heute noch auf dem Gußstahl und den genialen Konstruktionen Alfred Krupp's. Hier versuchte man zuerst in Deutschland, die sozialen Probleme zu lösen. Die Kranken-, Invaliden- und Hinterbliebenenfürsorge der Firma Krupp, ihre Konsumanstalten und Fortbildungsschulen, ihre mustergültige Wohnungspolitik haben in der deutschen Großindustrie bahnbrechend gewirkt und die sozialpolitische Gesetzgebung des Deutschen Reiches vorbereiten geholfen.

### Handels- und Industrienachrichten.

Die Bilanz der Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft N. Heid in Stockerau ergab für das Jahr 1911 einen Verlust von K 33.314. Eine Dividende für dieses Geschäftsjahr wird daher nicht gezahlt. Das ungünstige Ergebnis ist dadurch entstanden, daß die Fabrikation der spiralgewalzten Rohre eine verlustbringende war. — Die Zellulose-, Holzstoff- und Papierfabrik Brigl & Bergmeister in Niklasdorf bei Leoben wird von der Niederösterreichischen Eskomptegesellschaft im Vereine mit der Allgemeinen Österreichischen Bodenkreditanstalt in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Das Aktienkapital wird für den Anfang mit K 4.500.000 bemessen. — Mit einem Grundkapital von M 1.300.000 ist am 2. d. M. in Berlin die »Aktiengesellschaft Deutsche Südseegesellschaft für drahtlose Telegraphie« ins Leben gerufen worden. Der Zweck der Gründung ist, die deutschen Südseekolonien funktentelegraphisch untereinander und mit der Kabelstation der Deutsch-Niederländischen Telegraphengesellschaft in Jap (Karolinen) zu verbinden. Vorläufig werden vier Grundstationen errichtet: Die erste in Jap, die zweite in Raban (Neuguinea), die dritte in Apia (Samoa) und die vierte in Nauru (Marshallinseln). Die Ausführung der nötigen Arbeiten ist der Deutschen Telefunken-Gesellschaft übertragen worden.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Bergrat im Ministerium für öffentliche Arbeiten Ing. Otto Rotky zum Oberbergrate ernannt.

Ing. Johann Saborsky wurde vom Patentamte zum Patentanwalt mit dem Standorte in Wien bestellt.

Ing. Karl Zebra, Konstrukteur an der deutschen Technischen Hochschule in Prag, wurde zum provisorischen Bauadjunkten für den Staatsbaudienst in Salzburg ernannt.

Der Generaldirektor der Witkowitz Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft Ing. Dr. Friedrich Schuster, der Obmann unseres Zweigvereines Oderfurt—Ostrau—Witkowitz, feierte am 8. I. M. das Jubiläum seiner 25jährigen Tätigkeit im Dienste dieser Unternehmung. Er hat sich um die Blüte der Gemeinde Witkowitz und die Entwicklung der Witkowitz Werke große Verdienste erworben. 1887 als Werksingenieur in das Witkowitz Laboratorium eingetreten, wurde er 1889 den Hochöfen der Sophienhütte in Mährisch-Ostrau zugewiesen, von wo er 1893 als Direktionssekretär in die Generaldirektion berufen wurde. 1901 erfolgte seine Ernennung zum Zentraldirektor, 1906 zum Generaldirektor. Seine Haupttätigkeit wendete er der technischen Ausgestaltung des Betriebes zu; so wurden unter seiner Leitung die Vergrößerung des Panzerplattenwerkes und der Gußstahlhütte, die Aufstellung der 8000 t-Pressen, der Bau mehrerer neuer Hochöfen, einer Wassergaschweißanlage, einer zweiten elektrischen Kraftzentrale mit Koksofengas-Maschinenbetriebe, die Vergrößerung der Koksanstalt um eine weitere Batterie von 40 Koksöfen und der Bau einer elektrischen Schweißanlage und eines neuen Preßwerkes durchgeführt. Das Werk und die Stadt Witkowitz haben dank seiner Förderung geradezu mustergültige Wohlfahrtseinrichtungen erhalten.



## Die Verbundfrage im Eisenbetonbau und die neueren Vorschriften.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 17. Februar 1912 von Dr. Ing. A. Kleinlogel, Privatdozent an der Technischen Hochschule Darmstadt.

Der Eisenbeton ist heutzutage Gemeingut weiter und weitester Kreise in Wort und Schrift geworden, die Eroberung der Bauwelt durch die neue Bauweise ist eine so allgemeine und durchdringende, daß für Fernerstehende der Eindruck einer in sich abgeschlossenen Entwicklung, die Überzeugung einer längst gereiften Praxis und einer in allen Teilen wohlausgebildeten Theorie ohneweiters damit verbunden ist. Wenn nun natürlich nicht unerwähnt bleiben soll, daß die Bedeutung des Eisenbetons eine durchweg anerkannte ist, so darf andererseits nicht übersehen werden, daß der anfängliche stürmische Vorwärtsschritt seiner Pioniere den Ausbau der Theorie, der alten Stammburg des Wissens und der Erkenntnis, erst nach und nach ermöglichte. Es muß jedoch den vielseitigen und ernstesten Bestrebungen, Theorie und Praxis miteinander in Einklang zu bringen, zur besonderen Ehre angerechnet werden, daß, trotz aller glänzenden Erfolge, sowohl beim Unternehmertum als auch in wissenschaftlichen Kreisen stets das Bewußtsein vorhanden war, daß noch gar vieles einer durchgreifenden Klärung und Erforschung bedürfe. In dieser Hinsicht war der Umstand sicher nicht ohne Einfluß, daß der hauptsächlichste Aufschwung der Eisenbetonindustrie mit der Entstehung der Materialprüfungsanstalten zusammenfiel, wie sie nunmehr an fast allen Technischen Hochschulen diesen angegliedert sind. Durch das, was auf dem Wege des Versuches durch die Opferwilligkeit von Unternehmern und Vereinen, durch die finanzielle und geistige Mitarbeit der Regierungen und berufener Männer der Wissenschaft geschaffen wurde, ist die Stoßkraft des Eisenbetons eine so bedeutende geworden, daß die wirtschaftliche Lage anderer Bauweisen bereits merklich beeinflusst wird.

Wenn ich vorhin bemerkte, daß auch heute noch unsere Erkenntnis von dem Wesen des bewehrten Betons einer weiteren Vervollkommenung bedarf, so betrifft dieser Hinweis vor allem eine Frage, welche die bisherigen Bestrebungen wie ein roter Faden durchzieht. Es ist nur natürlich, daß das erste Interesse Verhältnissen gilt, welche für das Zusammenwirken von Beton und Eisen von grundsätzlicher Bedeutung sind: die Haftfestigkeitsfrage hat seit dem Bestehen des Eisenbetons einen breiten Raum im Versuchswesen und in Erörterungen aller Art eingenommen.

Im wesentlichen wird ja unter „Haftfestigkeit“ diejenige Widerstandsäußerung verstanden, welche ein im Beton eingebetteter Eisenstab dem Herausziehen entgegensetzt. Es mag für heute dahingestellt bleiben, welche Umstände bei dem Zustandekommen des Verbundes am meisten wirksam sind; so viel scheint jedoch mit ziemlicher Bestimmtheit angenommen werden zu können, daß die Klemmwirkung des erhärtenden Betons (für den Ruhezustand einer Eiseneinlage) keine so große Rolle spielt als die sogenannte reine Haftung, die ihrem Wesen nach zum Beispiel durch das Anhaften eines auf Mörtel oder Beton gedrückten Eisenbleches gekennzeichnet wird. Dieses Anhaften ist jedenfalls auch bei den allseitig vom Beton umgebenen Eiseneinlagen wirksam — ich möchte nur an die so geschätzte feine Zementhaut erinnern, welche bekanntlich das Eisen als Erstes umgibt — aber den bis jetzt vorliegenden Versuchen nach zu schließen, ist der zahlenmäßige Anteil der reinen Haftung ein verhältnismäßig nur geringer. Wird aber nun der ohne weiteres menschliches Zutun entstandene Verbund durch äußere Kräfte in Anspruch

genommen, so gehen zwar die Ansichten über die ersten Anfänge der Bewegungen des Eisens im Beton noch weit auseinander, ich bin jedoch zunächst der Meinung, daß sowohl die reine Haftung als auch die Klemmwirkung nicht weit reichen, sondern daß das, was als hauptsächlichster Widerstand des Eisens gegen Herausziehen in die äußere Erscheinung tritt, als Gleitwiderstand eines bereits in Bewegung gesetzten Körpers gedeutet werden muß.

Über allen diesen Einzelheiten aber stehen zwei Hauptfragen: Diejenige nach den Stellen der größten Inanspruchnahme des Verbundes in irgend einem Konstruktionsenteil und diejenige nach der zahlenmäßigen Größe der Haftfestigkeit, auf Grund deren Anhaltspunkte für die Begrenzung zulässiger Werte gewonnen werden können.

Wie Sie wissen, war in den früheren österreichischen und ist in den heutigen preußischen „Bestimmungen“ der Begriff des Maximums der  $\tau_1$  mit demjenigen des Maximums der Querkraft eng verbunden, wie letztere zum Beispiel am freien Auflager eines freiaufliegenden Trägers vorhanden ist. Es haben sich jedoch, in dem Bestreben, der Formel

$$\tau_1 = \frac{b \tau_0}{u} \dots \dots \dots 1)$$

zu genügen, nicht nur mit der Zeit merkwürdige konstruktive Verirrungen herausgebildet, sondern es wurde auch durch Versuche dargetan, daß Haftspannungen in einer rechnungsmäßigen Größe, wie sie Gleichung 1) entsprechen würden, auf keinen Fall am freien Auflager tätig sein konnten.

Betrachten wir nun einen in Beton eingebetteten Eisenstab, der in achsialer Richtung auf Zug beansprucht wird (Abb. 1). Bei Erreichung einer gewissen Lastgrenze wird der Zusammenhang beider Materialien durch Überwindung des Verbundes aufgehoben. Über die dabei tätig gewesene Art der Verteilung der Haftspannungen über die Stablänge  $l$  läßt sich jedoch bei solchen Versuchen ein Einblick nicht gewinnen. Man kann zunächst nur auf Grund einfacher Überlegung vermuten, daß die der Lasteintrittsstelle  $L$  am nächsten gelegenen Flächenanteile des Stabes, ferner wieder die entfernteren Flächenanteile an der Lastübertragung weniger beteiligt sind als die von der Lasteintrittsstelle etwas mehr nach innen zu gelegenen Elemente, so daß sich ungefähr das in Abb. 1 wiedergegebene Bild der Spannungsverteilung ergibt, mit einem Maximum in einiger Entfernung vom Lasteintritt und mit zwei vom Maximum nach dem Stabanfang und nach dem Stabende zu verschieden steil abfallenden Zweigen der  $\tau_1$ -Kurve. Auf alle Fälle aber kann mit großer Sicherheit gesagt werden, daß von einer gleichmäßigen Spannungsverteilung über die ganze Stablänge  $l$ , etwa der Formel

$$\tau_m = \frac{P}{u \cdot l} \dots \dots \dots 2)$$

entsprechend, nicht die Rede sein kann, ein Umstand, auf den seinerzeit unter anderem auch schon von Herrn Oberbaurat v. Emperger gleich nach dem Erscheinen der Bachschen Gleitwiderstandsversuche von 1905 hingewiesen worden ist.

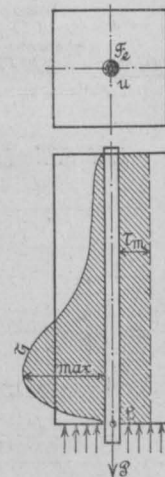


Abb. 1



Es ist also von besonderem Interesse, das Gesetz der Haftspannungsverteilung über eine gewisse Stablänge zu ermitteln und hierfür ein Verfahren zu gewinnen, das gestattet, dem erwünschten Ziele näher zu kommen. Hierzu gibt es nun einen Weg, der natürlich auch nicht frei ist von unebenen Stellen, der aber vielleicht geeignet ist, zu einem vorläufigen Ruhepunkt zu führen, von dem aus der ganze derzeitige Widerstreit der Meinungen und Ansichten von einem anderen Gesichtspunkt aus betrachtet werden kann.

Beim direkten Trennungsversuch ist die Größe der am Eisen angreifenden Kraft genau bekannt — unbekannt dagegen ist die Änderung dieser Zugkraft von

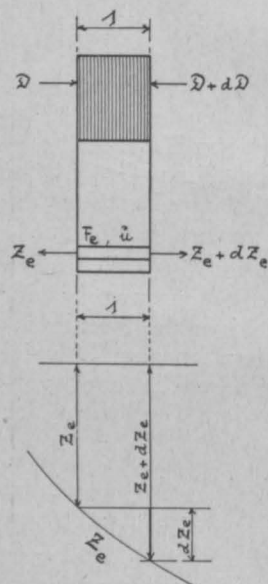


Abb. 2

Querschnitt zu Querschnitt in Richtung nach dem Ende des einbetonierten Stabes. Wäre diese Zugkraftänderung  $\Delta Z$  für die Stablängeneinheit gegeben, so würde es ohne weiteres möglich sein, hieraus die wirkliche Größe der Haftspannung mittels der Formel

$$\tau_1 = \frac{\Delta Z}{u \cdot 1} = \frac{\Delta Z}{u} \quad 3)$$

zu bestimmen, und es wäre alsdann auch das Gesetz der Spannungsverteilung rasch gefunden. Es erscheint also im vorliegenden Fall als hauptsächliche Aufgabe, die tatsächlichen Zugkraftänderungen im Eisen kennen zu lernen, denn eben diese Änderungen gehen unter normalen Verhältnissen mittels der Haftspannungen in das Eisen über (Abb. 2).

Betrachtet man nun den bei den meisten neueren Versuchen eingehaltenen Belastungsfall des freiaufliegenden

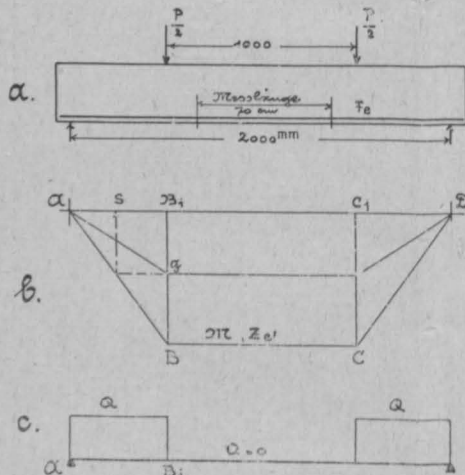


Abb. 3

Trägers mit zwei parallelen, gleich großen Lasten in den Viertelpunkten (Abb. 3), so stellt sich bei Vernachlässigung des Eigengewichtes die Momentenlinie bekanntlich als Trapez  $ABCD$  dar.

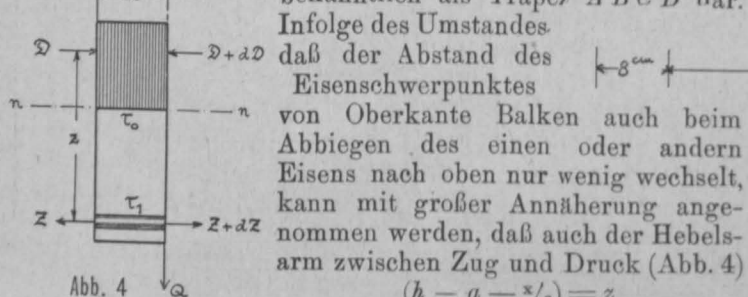


Abb. 4

Infolge des Umstandes daß der Abstand des Eisenschwerpunktes von Oberkante Balken auch beim Abbiegen des einen oder andern Eisens nach oben nur wenig wechselt, kann mit großer Annäherung angenommen werden, daß auch der Hebelarm zwischen Zug und Druck (Abb. 4)

$$(h - a - x/3) = z$$

auf die ganze Balkenlänge konstant ist. Es ist somit, da die rechnungsmäßige Zugkraft in Eisen

$$Z = \frac{M}{F_e (h - a - x/3)},$$

der Linienzug  $ABCD$ , im entsprechenden Maßstab gewertet, zugleich nichts anderes als die Linie der rechnungsmäßigen Eisenzugkräfte  $Z$ . Nun erreichen aber bekanntlich die Spannungen im Eisen erst bei höheren Belastungen diejenigen Werte, welche die Rechnung mit gerissenem Betonzugurt voraussetzt; es entspricht also auch die Linie  $ABCD$  nicht den tatsächlichen Verhältnissen, denn ihrem Verlaufe nach wäre auf der Strecke  $BC$ , da  $\Delta Z = 0$ , auch  $\tau_1 = 0$  und auf der Strecke  $AB$  wäre, da die Änderung von  $\Delta Z = \text{konstant}$ , auch  $\tau_1 = \text{konstant}$ , was, wie bereits erwähnt, als nicht zutreffend erkannt worden ist.

Um nun den Linienzug der tatsächlichen Eisenzugkräfte zu erhalten, ist von mir folgender Weg eingeschlagen worden:

Bei den vorgenannten Versuchen sind meistens auf der Balken-Mittelstrecke  $B_1C_1$  die Dehnungen des Betons an der Unterkante gemessen worden. Auf Grund der Messungen von Bach (in Heft 45 bis 47 der Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens) ist es in einfacher Weise möglich, von den gemessenen Dehnungen des Betons auf diejenigen der naheliegenden Eiseneinlagen zu schließen, wobei nur zu berücksichtigen ist, daß sich die beiden Dehnungen mit steigender Belastung und bis zum ersten Rißeintritt immer mehr nähern. Unter einer gewissen Belastung sei das biegende Moment für die Balkenstrecke  $B_1C_1$  bis zum Betrage  $B_1G$  vorgeschritten (Abb. 3 b). Nimmt die Belastung weiter zu, so erreicht schließlich das Biegemoment auf der Strecke  $B_1C_1$  den Betrag  $B_1B$ ,

das frühere Biegemoment  $B_1G$  ist aber nunmehr in einem Querschnitt  $S$  der Balkenstrecke  $AB_1$  vorhanden,

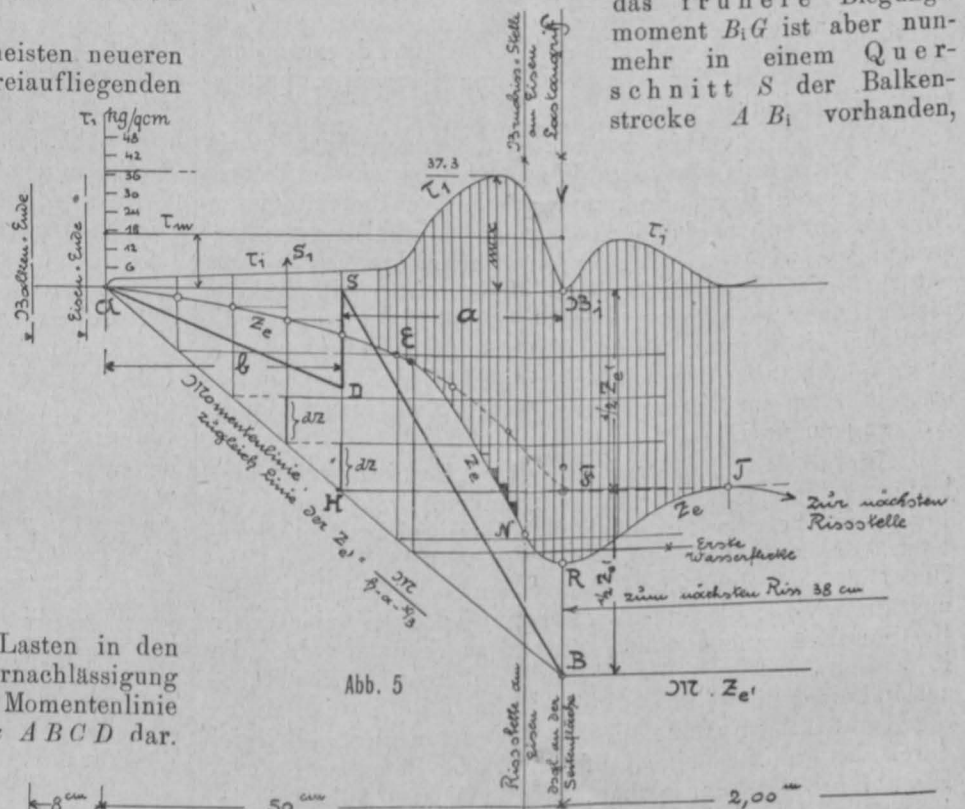


Abb. 5

welcher in der in Abb. 3 b angegebenen Weise leicht ermittelt werden kann.

Nimmt man nun die Voraussetzung als zulässig an, daß im Querschnitt  $S$ , der das Biegemoment  $B_1G$  besitzt, dieselbe Eisenzugkraft vorhanden sei, wie solche bei demselben Biegemoment  $B_1G$ , aber auf der Balkenstrecke  $B_1C_1$  auf dem Wege über die Beton-



dehnungen ermittelt wurde, so erhält man im Punkt  $S$  eine gewisse Ordinate, welche die im Querschnitt  $S$  vorhandene tatsächliche Eisenzugkraft darstellt. Gegen diese Voraussetzung dürften nennenswerte Einwände nicht zu erwarten sein, jedenfalls kann die so ermittelte Eisenzugkraft mit großer Annäherung als zutreffend angesehen werden.

Die Durchführung dieses Verfahrens für eine genügend große Anzahl von Querschnitten liefert so die aus Abb. 5 ersichtliche Linie  $A E F T$ , die in ihrem Verlaufe ganz mit dem übereinstimmt, was wir bereits schon über die hinter der Rechnung zurückbleibende Größe der Eisen- spannungen wissen.

Nun war aber noch ein weiterer Umstand zu berücksichtigen und das ist die örtliche Rißbildung; in solchen Querschnitten erreicht nämlich die tatsächliche Eisenzugkraft, je mehr der Riß sich der neutralen Achse nähert, desto eher die rechnungsmäßige Größe. Ein solcher Rißquerschnitt lag bei den betrachteten Balken meistens unterhalb oder in der Nähe des Lastangriffes einer der beiden Kräfte  $P$ . Bringt man von dieser rechnungsmäßigen Größe, z. B. von  $R_1 B$  denjenigen Betrag  $B R$  in Abzug, mit welchem der Beton noch etwa wirksam ist, wenn der Riß zum Beispiel bei dem betrachteten Last-

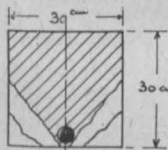


Abb. 6

stadium noch unterhalb der neutralen Achse aufhört, so ergibt sich die tatsächliche Eisenzugkraft für solche Rißquerschnitte mit jedenfalls hinreichender Annäherung. Unter Berücksichtigung der ferner von Bach in Heft 39 der Forschungsarbeiten erwähnten Verhältnisse in einem Rißquerschnitt (Abb. 6) wurde so der

#### Linienzug $A E N R T$

als derjenige der tatsächlichen Eisenzugspannungen ermittelt.

Damit war aber auch gleich alles Weitere gegeben. Um möglichst genau zu sein, teilt man die betreffende Balkenstrecke in viele gleiche Teile (hier zum Beispiel wurde 1 cm genommen) und bestimmt für jeden Querschnitt die Differenz der bereits aufgetragenen Eisenzugkräfte und aus

$$\tau_i = \frac{\Delta Z}{u}$$

die Größe der Haftspannungen  $\tau_i$ , wobei, wie gesagt, dahingestellt bleiben soll, ob in den so ermittelten Größen  $\tau_i$  bereits Teile des Gleitwiderstandes mit enthalten sind. Als maßgebendes Laststadium für die Durchführung des nunmehr gekennzeichneten Verfahrens wurde jeweils dasjenige betrachtet, bei welchem eine Bewegung der Eisenenden an den Balkenstirnen noch nicht zu beobachten gewesen war.

Betrachtet man nun die auf diese Weise entstandene Linie der  $\tau_i$ , so ist deren Übereinstimmung mit dem, was auf Grund der eingangs erwähnten einfachen Überlegung zu erwarten war, eine geradezu überraschende. Der Lasteintragungsstelle  $L$  in Abb. 1 entspricht hier die Rißstelle  $R$  und man sieht, wie dicht hinter der Rißstelle die Linie der  $\tau_i$  sich zu ihrem Maximum erhebt, um dann weiter nach dem Auflager zu rasch abzufallen. Die von der Lasteintragungs- oder Rißstelle weiter entfernt liegenden Flächenteile, so namentlich diejenigen in der Nähe des Auflagers, werden also nur noch unwesentlich beansprucht.

Vor allen Dingen ist aus diesem an neun ganz verschiedenen Versuchskörpern in gleichem Ergebnis erhaltenen Verlauf des Linienzuges der  $\tau_i$  zu schließen, daß das Maximum der Haftspannungen nicht im Gebiet des Maximums der Querkkräfte, sondern in demjenigen des Maximums der

Biegemomente zu suchen ist und daß man also einen Weg nicht fortsetzen soll, der in der Richtung der Formel

$$\tau_i = \frac{b \tau_o}{u}$$

begonnen hat.

Sie dürfen überzeugt sein, meine Herren, daß ich aus eigener Erfahrung nur zu gut weiß, daß unsere Erkenntnis stetig fortschreitet und daß das, was heute für gut und richtig befunden worden ist, morgen schon nicht mehr haltbar sein kann. Andererseits aber ist es in Anbetracht der sich so vielfach widersprechenden Ansichten über die Haftspannungen und deren Berechnung nötig, von einem gewissen festen Standpunkt aus, aber immer von neuem wieder an die Sache heranzutreten.

Diese augenblicklich nur in knappen Umrissen dargelegten Ermittlungen lassen infolge der erfreulichen Einheitlichkeit ihrer Ergebnisse die Aufstellung sehr einfacher und übersichtlicher Formeln zu, nach welchen die Berechnung der Haftspannungen erfolgen kann. Wie gesagt, konzentriert sich das Hauptaugenmerk auf die Neigung der tatsächlichen  $Z_e$ -Linie (Abb. 5); je größer diese ist, umso größer ist auch die auftretende Haftspannung. Das Gebiet der größten Neigung fällt aber bei allen untersuchten Balken in das Gebiet derjenigen Balkenstrecke, innerhalb welcher das Biegemoment von seinem Maximum auf die Hälfte desselben herabsinkt. Es hat sich bei allen behandelten Beispielen gezeigt, daß an der steilsten Stelle die größte Neigung der beschriebenen  $Z_e$ -Linie etwa doppelt so groß ist als die Neigung der Linie der rechnungsmäßigen  $Z_e$  oder, was dasselbe ist, als die Neigung der Momentenlinie. Nimmt man nun, um im Interesse der Sicherheit möglichst ungünstig zu rechnen, an, die  $Z_e$ -Linie hätte für die ganze Balkenstrecke  $B_1 S$  (innerhalb welcher  $M$  von  $M_{\max}$  auf  $1/2 M_{\max}$  sinkt), die bereits bezeichnete maximale steile Neigung, so wäre auf dieser Balkenstrecke  $B_1 S$  die gesamte maximale rechnungsmäßige Eisenzugkraft mittels der Haftfestigkeit an den Beton anzuschließen, während in Wirklichkeit die Verhältnisse natürlich viel günstiger liegen. Da alsdann nach dieser Annahme die Linie der  $Z_e$  eine konstante Neigung hat, so kann  $\tau_i$  für die Balkenstrecke  $B_1 S$  berechnet werden aus (Abb. 7)

$$\tau_i = \frac{Z_{(\max)}}{a \cdot u} \dots \dots \dots 4).$$

Für die Balkenstrecke  $S A$ , für welche das Moment von  $1/2 M_{(\max)}$  auf 0 fällt, ist dagegen die Neigung der tatsächlichen  $Z_e$ -Linie höchstens  $1/4$  so groß als diejenige der rechnungsmäßigen  $Z_e$ -Linie. Nimmt man aber wiederum sehr ungünstig an, die Neigung sei  $1/2$  so groß, so ist, da dann noch  $Z/4$  zu vernichten ist, für die Strecke  $S A$

$$\tau_i = \frac{Z_{(\max)}}{4 \cdot b \cdot u} \dots \dots \dots 5).$$

Für einen freiaufliegenden Träger mit parabolischer Momentenlinie gehen die beiden Gleichungen über in

$$\tau_i = \frac{2.83 Z}{u \cdot l}, \quad \tau_i = \frac{1.7 Z}{u \cdot l}.$$

Betrachtet man die beiden letzteren Gleichungen etwas näher, so sieht man, daß diese Art der Behandlung der Haftfestigkeit zu einem Ergebnis führt, das in der Praxis schon seit Jahren eine unbewußte Anerkennung gefunden hat. Bestimmt man aus den beiden letzten Gleichungen unter Zugrundelegung irgend eines zulässigen  $\tau_i$  die nötigen Umfänge der Eiseneinlagen, so verhalten sich diese wie 2:1, das heißt am freien Auflager kann man die Hälfte der Eiseneinlagen unten gerade durchgehen lassen, die anderen aber nach oben abbiegen, wie dies seit langem schon so gemacht wird.



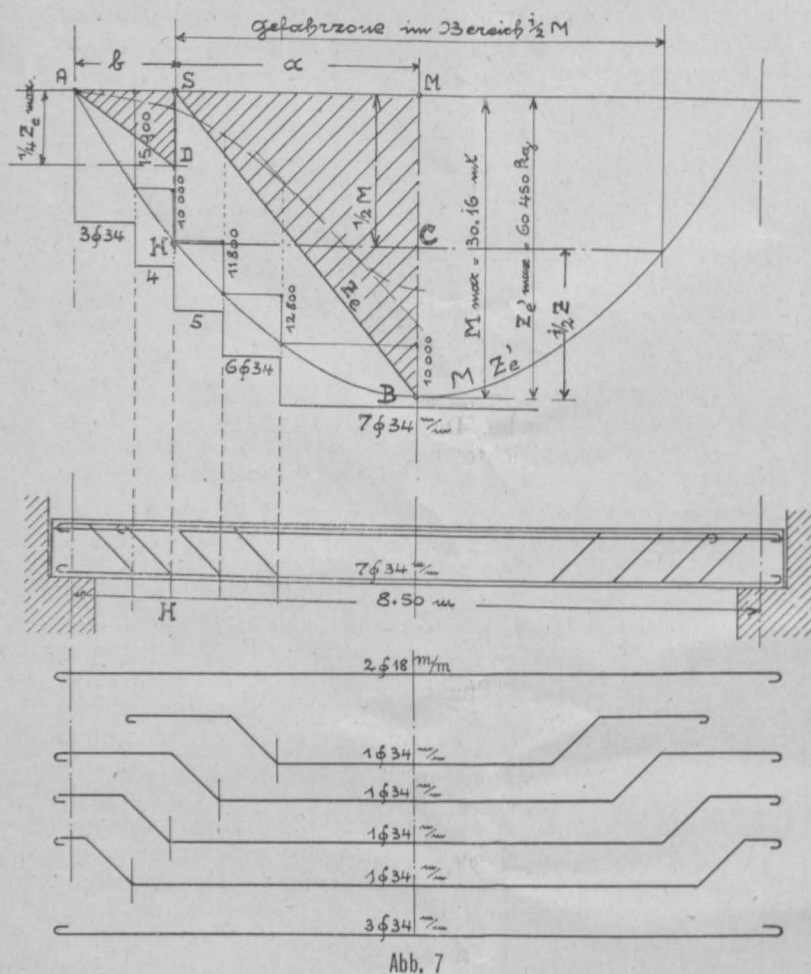


Abb. 7

Auch bei kontinuierlichen Trägern (Abb. 8) oder bei sonst irgend welchen Konstruktionen läßt sich diese Art der Ermittlung der Haftfestigkeiten in einfachster Weise durchführen. Nebenbei bemerkt, ergeben sich bei den von mir behandelten Balkenversuchen Bachs die zahlenmäßigen Größen von  $\tau_i$  durchaus im Rahmen dessen, was etwa erwartet werden konnte. Für Eisen mit Walzhaut in Beton von sechs Monaten wurde

$$\tau_{i(\max)} = 37 \text{ bis } 44 \text{ kg/cm}^2$$

gefunden, für geglättetes Eisen sank  $\tau_i$  bis auf  $18 \text{ kg/cm}^2$ , während sich

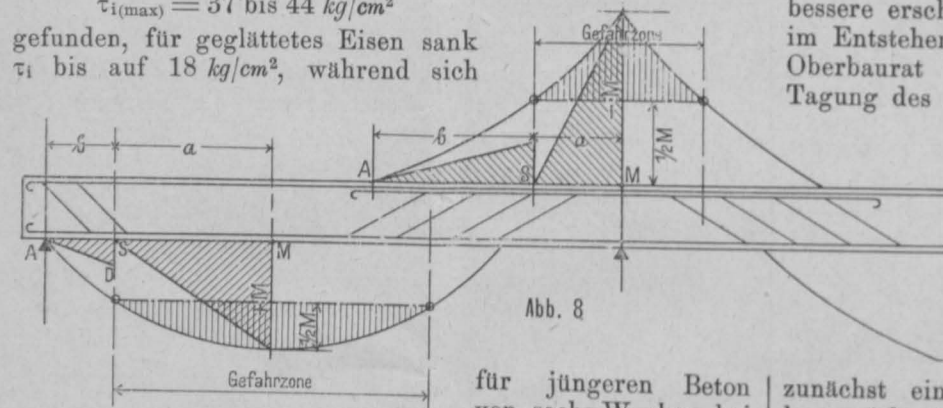


Abb. 8

für jüngeren Beton von sechs Wochen bei Lufttrocknung 26 bis 28, bei Wassererhärtung 31 bis 33  $\text{kg/cm}^2$  ergeben hat.

Sie werden verstehen, meine Herren, daß ich hinsichtlich der Beurteilung jeder Art von Vorschriften über die Berechnung der Haftspannungen denjenigen Maßstab anlege, der durch das Ergebnis dieser meiner Ermittlungen festgelegt erscheint. Mit anderen Worten: eine Haftspannungsberechnung erscheint mir dann zutreffend, wenn sie den Hebel dort ansetzt, wo das Maximum der Beanspruchung auftritt, gerade wie auch das Eisen auf Zug und der Beton auf Druck für die Zonen der Maxima bemessen werden. Daß, unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, die zurzeit noch bestehende

deutsche, bereits mehrfach erwähnte Formel für  $\tau_i$  unzulänglich ist, wird von niemand mehr bestritten. Der ihr immerhin innewohnende gute Kern soll trotzdem anerkannt werden. Es sind aber sowohl aus der Praxis als auch aus dem Versuchswesen keinerlei Fälle bekannt geworden, in denen die Voraussetzung zu der Formel, nämlich ein gerissener Betonzugstreifen am freien Auflager, als zutreffend hätte anerkannt werden können.

Etwas anderes ist es nun mit den neuen österreichischen Bestimmungen vom 15. Juni 1911. Der in der ausführlichen Arbeit des Herrn Ministerialrates Haberkalt und Baurates Dr. Postuvanschitz näher gekennzeichnete sogenannte „maßgebende Punkt“ ist vom Auflager weggerückt und fällt, wie ich dies an verschiedenen Beispielen festgestellt habe, in diejenige Balkenstrecke, welche nach meinen obigen Darlegungen das Maximum der  $\tau_i$  enthält. Die österreichischen Vorschriften sind daher als ein bemerkenswerter Fortschritt zu bezeichnen, wenn ich auch nicht unerwähnt lassen möchte, daß zwischen beiden Anschauungen ein deutlicher Unterschied besteht:

Die österreichischen Vorschriften nehmen an, daß vom „maßgebenden Punkt“ an bis zum Auflager dieselbe Größe einer mittleren Haftspannung bestehe. Es wird also die Haftspannung auf einer Strecke als maßgebend betrachtet, die nach meinen Darlegungen nicht zu der primären Gefährzone gehört. Außerdem darf ich darauf aufmerksam machen, daß das österreichische Verfahren von dem Vorhandensein einer Überlänge  $c$  insofern abhängig erscheint, als bei einer Überlänge  $c=0$  es nicht möglich ist, einen „maßgebenden Punkt“ in gewisser Entfernung vom Auflager zu konstruieren, sondern dieser fällt mit letzterem zusammen und es tritt die früher längst als unrichtig erkannte Berechnungsweise wieder in ihre alten Rechte. Meine Herren, das ist ein schwacher Punkt, der nicht zu übersehen ist.

Der vorhin gekennzeichnete Unterschied in den beiden Berechnungsweisen führt aber auf Verhältnisse hin, die eine ebenso unterschiedliche Beurteilung erfahren. Was ist besser: den Verbund dort sicherzustellen, wo er zuerst, oder dort, wo er schließlich zuletzt in Anspruch genommen wird? Ich möchte mir erlauben, hierin vorläufig der Meinung zu sein, daß mir derjenige Arzt als der bessere erscheint, der in der Lage ist, die Krankheit gleich im Entstehen zu fassen und zurückzuhalten. Wie Herr Oberbaurat v. Emperger bereits voriges Jahr auf der Tagung des D. B. V. erwähnt hat, kommen für mein Berechnungsverfahren in erster Linie Verbundkonstruktionen in Betracht, bei welchen die Verankerungen vom Auflager weg in die mittleren Teile des Balkens hineinverlegt sind (z. B. System Pohlmann u. a.). Setzt man aber andererseits voraus, daß der ganze Verbund zwischen den üblichen Rundeisen und dem Beton eine sehr fragliche Sache sei, so hat man in dem von mir angegebenen Verfahren

zunächst ein einfaches Mittel, dem Loslösen in den gekennzeichneten Gefährzonen vorzubeugen, andererseits aber kommt dann bei der Verlegung des Hauptinteresses in das Auflager in erster Linie das österreichische Verfahren in Betracht, so daß alsdann ein Hauptaugenmerk auf die nötigen Verankerungslängen und auf die sonstigen Mittel der Verankerung, Ausbildung der Endhaken u. a. m., zu richten ist. Übrigens spielen auch alle die in einem Plattenbalken vorhandenen abgelenkten Eisen die oben gekennzeichnete Rolle einer Verankerung im Beton der freien Spannweite; die für die Haftfestigkeit und für die Sicherheit gegen Gleiten hieraus abzuleitende unzweifelhafte Bedeutung der abgelenkten Eisen (abgesehen von ihrem Wert den schieben Zugspannungen gegenüber) läßt diejenigen Versuchsergebnisse erklärlich werden, bei welchen



ein einzelnes unteres, gerades Eisen bei gleichzeitigem Vorhandensein abgebogener Eisen große rechnungsmäßige Haftspannungen ausgehalten hat, ohne sich von der Stelle zu rühren.

Der „maßgebende Punkt“ der österreichischen Bestimmungen ist also in gewisser Hinsicht auch maßgebend für die Entscheidung, ob man den Verbund bereits im Gebiet der maximalen Momente oder erst am Auflager sicherstellen will — für die Herren von der Baupolizei wäre hier eine gewiß willkommene Gelegenheit, gleich beides zu verlangen. Der maßgebende Punkt ist aber auch die Brücke, mittels welcher eine Verbindung der beiden Ufer möglich ist, wie man auch in Wirklichkeit aus der von mir gekennzeichneten primären Gefahrzone über den „maßgebenden Punkt“ zum Auflager gelangt. In der Praxis nun sind, namentlich bei Plattenbalken, so gut wie immer abgebogene Eisen vorhanden. Jedes derartige abgebogene Eisen möchte ich, wie oben bemerkt, als Mittel dafür ansehen, den Anschluß der Eiseneinlagen vom Auflager weg in den Träger hinein zu verlegen. Nach Ihren Vorschriften wäre die betreffende Anordnung der Eiseneinlagen entfernt nicht zulässig gewesen, nach meinen Formeln hätte keinerlei Anlaß zu Bedenken vorgelegen.

Nur noch kurz möchte ich bemerken, daß ich zwar der Ansicht bin, daß es sich bei der rechnungsmäßigen Behandlung der Haftspannungen nach dem hier vorgeschlagenen Verfahren bald herausstellen wird, daß bei sonst, namentlich für die Schubspannungen, gut durchgebildeten Konstruktionen ein Haftspannungsnachweis entbehrlich erscheint, daß ich es aber vorläufig noch für angezeigt halte, die Möglichkeit einer eigenen oder fremden Nachprüfung durch Festsetzung einfacher Formeln offen zu halten, deren Handhabung im Sinne des nicht zu hemmenden Fortschrittes der Eisenbetonbauweise keine Erschwerung bedeutet.

Es war mir eine besondere Ehre, meine Anschauungen hier in einer Ihrer Versammlungen darlegen zu dürfen; sie haben ihren Zweck erfüllt, wenn sie in bescheidener Weise Veranlassung zu weiterer gemeinschaftlicher Arbeit geben, und ich danke Ihnen hiemit vielmals für die mir so lange geschenkte freundliche Aufmerksamkeit.

### Goldproduktion und Teuerung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 4. März 1912 von Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat in Wien.

Wenn man heutzutage vorhat, über die Teuerung zu sprechen, so muß man sich vorerst entschuldigen, daß man sich einbildet, diesem Problem eine neue Seite abzugewinnen zu können, eine Seite, die nicht schon von National-ökonom, Statistikern und leider auch von Juristen zur Genüge bearbeitet wurde. Von den Demagogen in allen Parteilagern, welche die Teuerung benutzen, um die Bevölkerungsklassen durch halbwegs neue Schlagworte recht gründlich zu verhetzen, haben wir bis zum Überdruß gehört, daß nur der wucherische Agrarier — oder der profitgierige Zwischenhändler — oder der begehrliche Arbeiter — oder der genußsüchtige Konsument die Schuld daran hat, daß alle Lebensbedürfnisse teurer werden. Diesen Argumenten will ich kein neues hinzufügen, sondern dartun, daß die Teuerung, welche uns gegenwärtig heimsucht, wenn auch durch menschliches Tun herbeigeführt, auf dem Boden unserer Produktionsweise mit elementarer Gewalt auftritt, durch die möglichen Mittel ökonomisch-politischer Einwirkung nur gemildert, nicht aber beseitigt werden kann und daß sie ihr Heilmittel und damit ihr Ende schließlich selbst herbeiführt.

Daß eine Teuerung, eine zunehmende Teuerung vorhanden ist, brauche ich nicht wohl erst zu beweisen. Allein um

in das Wesen derselben einzudringen und ihre Hauptursache darzulegen, ist es erforderlich, daß ich einige volkswirtschaftliche Begriffe schärfer fasse, als man im gewöhnlichen Sprachgebrauche zu tun gewohnt ist. Der Preis einer Ware ist also nicht einfach der Betrag, den sie kostet, sondern allgemein: der Tauschwert dieser Ware, ausgedrückt in dem Quantum einer bestimmten anderen Ware, das dafür eingetauscht worden ist oder eingetauscht werden soll (Roscher). Die andere Ware kann ebensogut ein Zentner Steinkohle, eine Ziege oder ein Gramm Gold sein, der Kulturmensch gebraucht aber zur Vermittlung von Tauschoperationen nicht mehr Ochsen, wie die Griechen Homers, oder Pelze, wie die Jäger des Nordens, sondern ausschließlich die Edelmetalle Gold und Silber aus Gründen, die so einleuchtend sind, daß ich sie hier nicht auseinanderzusetzen brauche. Diese allgemein beliebten Waren, die sich durch ihre leichte Transportfähigkeit und ihre Unveränderlichkeit zu Wertträgern durch Raum und Zeit hervorragend eignen, heißen wir in bestimmten Gewichtsmengen abgeteilt das Geld. Selbstverständlich verliert das Geld nicht seinen Charakter als Ware, wenn es durch allgemeine Übereinkunft oder durch einen Akt der Gesetzgebung in einer gewissen Menge mit einem bestimmten Namen bezeichnet wird. 7·322385 g Feingold bleiben, was sie waren, wenn man dieses Gewicht des gelben Metalles auch 1 Pfund Sterling nennt, und das Gut, welches durch 1·5046 g Feingold repräsentiert wird, ändert sich nicht, wenn diese Menge mit einem Dollar bezeichnet wird. Und weil diese Gewichtsmengen, zu denen ich noch 10·6918 g Feinsilber gleich einer indischen Rupie, 23·387 g Feinsilber gleich einem Konventionstaler, 358·423 mg Feingold gleich einer Deutschen Reichsmark, 5·80645 g gleich einem 20-Francs-Stück und 304·878 mg Feingold gleich einer Krone hinzufügen will, Waren sind, so unterliegen sie ebenfalls dem Gesetze von Angebot und Nachfrage, so ändert sich ihr Tauschwert im Laufe der Zeit und des Ortes. Aber nachdem einmal gesetzlich festgelegt ist, daß aus 1 kg Feingold 3280 Kronen ausgeprägt werden, kann sich ein größerer oder geringerer Tauschwert dieses Gewichtes nicht mehr im Preise ausdrücken, sondern nur in der Menge anderer Waren, die man dafür im Handel bekommen kann. Man erhält dafür eine größere Anzahl Ochsen, wenn der Tauschwert des Goldes steigt, und dann wird das Rindfleisch billiger, oder man erhält weniger dafür, dann wird es teurer. Billig und teuer sind Begriffe, die keine absoluten, sondern nur relative Größen ausdrücken, geradeso wie die Worte klein und groß. Teuer heißt eine Ware, deren Preis, mit ihrem eigenen Durchschnittspreis an anderen Orten und zu anderer Zeit verglichen, hoch ist. Hält sich der Preis einer Ware durch geraume Zeit in ungefähr derselben Höhe, so erscheint uns dieser Preis als normal, wir haben uns an ihn gewöhnt und uns ihm angepaßt und die Klage über die Teuerung beginnt erst wieder von neuem, sobald die Preise neuerdings merklich steigen.

Man sollte nun glauben, es sei ein leichtes zu beurteilen, ob in irgend einer Zeitperiode eine Verteuerung der Waren eingetreten sei, mit welcher Intensität die Teuerung gewirkt habe und wann die Aufwärtsbewegung der Warenpreise zum Stillstande gekommen sei. Das ist aber durchaus nicht der Fall, denn die Preise werden nicht allein durch die erhöhte oder verminderte Kaufkraft des Geldes beeinflusst, sondern durch deren Produktions- und Transportbedingungen, also die Gestehungskosten, und durch den Bedarf der Waren. Alle diese Elemente der Preisbildung sind aber variabel nicht nur nach der Zeit, sondern auch nach dem Orte. Die größte Schwierigkeit für eine exakte, ziffermäßige Erfassung des Teuerungsproblems bietet aber der höchst unbefriedigende Zustand der Preisstatistik selbst. Nicht nur, daß häufig kein Unterschied zwischen den Preisen des Großhandels und des Detailverkaufes gemacht wird, nicht nur, daß der Durchschnittspreis einer bestimmten Ware in einem bestimmten Lande gar nicht zu ermitteln ist, weil nur die Mindestpreise und die Höchst-



preise angegeben werden, nicht aber, wie viel zu dem einen und zu dem anderen Satze verkauft wurde, es werden auch Preise von anscheinend derselben Warengattung verglichen, von denen es sich, wenn man Gelegenheit hat, der Statistik auf den Grund zu gehen, herausstellt, daß sie recht verschiedenartigen Waren zugehören. Dazu kommt, daß die Preisbewegung nach aufwärts oder nach abwärts nicht alle Waren zugleich erfaßt, daß manche sich verteuern, während andere billiger werden und umgekehrt. Um daher einen Überblick zu bekommen, ob eine Preissteigerung vorhanden ist und wie stark sie auftritt, wird es notwendig, eine große Anzahl verschiedener Warengattungen summarisch zu vergleichen. Dieser Vergleich soll sich auf Waren gleicher Wichtigkeit erstrecken und mit einem gleichen Maße durchgeführt werden. Wenn ich die Preise von einem Ochsen und 1 kg Paprika im Jahre 1880 mit jenen von heute vergleiche, indem ich die beiden gleichzeitigen Preise addiere, so wird dies gerade so verfehlt sein, wie wenn die gleichzeitigen Preise von 1 q Weizen, 1 q Messingblech und 1 q Kaviar zusammengezählt und die beiden Summen durch 3 dividiert werden. Das gemeinsame Maß glauben die Engländer in der Weise gefunden zu haben, daß sie alle Preise eines gewissen, willkürlich gewählten Zeitpunktes gleich 100 setzen und die dem zu vergleichenden Zeitpunkte entsprechenden Preise proportional bestimmen. Es ist dies das System der *Index Numbers*. Welch haarsträubender Unsinn dabei herauskommt, ist aus einem kleinen Beispiel zu ersehen. Das größte Ansehen, speziell auf dem europäischen Kontinente, genießen die *Index Numbers* des Statistikers Sauerbeck. Setzt er die Durchschnittspreise des Dezenniums 1867 bis 1877 gleich 100, so erhält er als Preisindex für die Klasse der Nahrungsmittel für November 1911 die Zahl 78.9, für die Klasse der Rohstoffe 81.8. Es sind also nach Sauerbeck die Nahrungsmittel seit 40 Jahren in England um 21.1%, die Rohstoffe um 18.2% billiger geworden! Wenn das Inselreich tatsächlich so billig produzieren würde, so brauchte man jenseits des Kanals nicht allen Ernstes zu diskutieren, ob es nicht geraten wäre, sich der sieghaft fortschreitenden deutschen Konkurrenz durch einen plötzlichen Überfall auf die deutsche Schlachtflotte und die Aufbringung aller unterwegs befindlichen deutschen Handelsschiffe zu erwehren! Das System der *Index Numbers* ist natürlich grundfalsch, weil darin einige Waren von für die Allgemeinheit geringer Wichtigkeit, welche zufällig eine entgegengesetzte Preisrichtung verfolgen, die Resultierende ganz ablenken, ja in die Gegenrichtung verkehren können. Will man die Preisentwicklung, insoweit sie für die Allgemeinheit Bedeutung hat, ziffermäßig verfolgen, so kann man, wie Professor Philippovich geraten hat, nur jene Gütermengen in Vergleich ziehen, welche in gewissen typischen Haushaltungen erforderlich sind. Diese Gütermengen finden im großen und ganzen ihren Ausdruck in dem ortsüblichen Arbeitslohn, eine Ansicht, welche mit den Grundsätzen der klassischen Nationalökonomien im Einklange steht wie auch mit denen der Sozialisten, von denen Karl Marx alle Tauschwerte geradezu „festgeronnene Arbeitszeit“ nennt.

So hätten wir also einen tauglichen Maßstab, um die Teuerung zu messen im Arbeitslohne — wenn wir über eine einwandfreie Lohnstatistik verfügen würden. Leider ist auch dieses nicht der Fall, sei es, weil die Erhebung der Löhne bei der so verschiedenen Qualität der zu entlohnenden Arbeit besondere Schwierigkeiten bereitet, oder weil die Statistiker dieser Erhebung bisher nicht die Wichtigkeit beigemessen haben, die ihr zukommt. Wenn wir die Veränderung der Warenpreise von der augenblicklichen Konjunktur loslösen und in einem weiten, mehrere Jahrhunderte umspannenden Rahmen diskutieren wollen, so leistet uns die Statistik — von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen — nur dann die notwendige Beihilfe, wenn wir uns auf die Beobachtung der Getreidepreise, hauptsächlich der Weizenpreise, beschränken, weil nur diese in allen Ländern und seit dem Ausgange des Mittelalters mit genügender Sicherheit verzeichnet sind.

Das Getreide entspricht zwar keiner der drei Bedingungen, die Helferich für einen passenden Wertmaßstab aufstellt, es kommt weder ununterbrochen und regelmäßig zu Markte, noch ist es von feststehenden Produktionskosten oder äußerlichen Einflüssen entzogen, da es in Menge und Qualität abhängig ist von der Fruchtbarkeit des Klimas, der Jahre und im Preise von den darauf gelegten Zöllen. Demungeachtet erscheint es dem Altmeister der Nationalökonomie Adam Smith als der beste Wertmesser, weil es immer mit einem gleichen Aufwande an Arbeitskraft gekauft werden könne, und wir müssen notgedrungen auch zu diesem Wertmesser greifen, obwohl wir wissen, daß dessen durchschnittliche Gesteungskosten durch die Erschließung der westamerikanischen, argentinischen und südrussischen Getreideböden wesentlich gesunken sind. Die Ermäßigung der Gesteungskosten in unserer Kulturepoche erstreckt sich aber nicht nur auf das Getreide, die Vervollkommenheit der Maschinen und Werkzeuge, die Ausnutzung der Roh- und Hilfsstoffe, die Verwertung der sogenannten Nebenprodukte, die Ersetzung der handwerksmäßigen Produktion durch den Großbetrieb, die Verbesserung der Transportmittel durch den Ausbau des Eisenbahnnetzes und die Erbauung von Riesenschiffen, all dies hat die Gesteungskosten der meisten Waren beträchtlich erniedrigt.

Warum sind dann die Preise gestiegen? Warum konnten schon unsere Väter Wunderdinge erzählen von der Billigkeit der vormärzlichen Zeit, in der man eine opulente Mahlzeit mit einem Zwanziger bezahlte und noch ein paar Kreuzer herausbekam? Ist wirklich der Bedarf so sehr gestiegen, daß er die Preise auf das Dreifache hinaufgetrieben hat? Der Bedarf an den zum Leben notwendigen Gütern meine ich, nicht an Luxusartikeln, die nur von wenigen begehrt und von noch weniger gekauft werden.

Es ist kein Zweifel, daß die soziale Gliederung der Menschheit heutzutage eine andere ist als zur Zeit des Wiener Kongresses, mit der man unsere Verhältnisse zunächst vergleichen wird. Die Ansprüche an Wohnung, Kleidung und Bildung haben sich bedeutend gesteigert und die Bevölkerung hat sich außerdem noch ansehnlich vermehrt. Die Größe dieser Vermehrung, welche für die Beurteilung des Bedarfes, also für die Nachfrage in Betracht kommt, läßt sich annäherungsweise berechnen. Wird die Bevölkerung Europas — von den außereuropäischen Kulturländern will ich vorderhand absehen — im Jahre 1900 mit 392.076 Tausend Menschen und deren jährliches Wachstum mit 8.4‰ angenommen, so lebten im Jahre 1850 auf unserem Erdteil 258.060 Tausend Menschen gegen 439.867 Tausend Ende 1911 oder in runder Zahl 60 gegen 100 derzeit lebende. Die Nachfrage nach den Lebenserfordernissen ist also ganz bedeutend gestiegen und im Hinblick auf die außerordentliche Steigerung der Bevölkerung der Vereinigten Staaten und Australiens noch stärker, als die vorstehenden Zahlen anzeigen, nämlich wie 57 zu 100. Aber wird die Steigerung des Bedarfes nicht reichlich aufgewogen durch die beispiellose Produktivität unseres Zeitalters? Da ich darüber nicht klingende Worte machen will, so muß ich einige Zahlen angeben. Es ist dies zwar in einem Vortrage nicht sehr beliebt, allein es bleibt nichts anderes übrig, wenn man die Teuerungsfrage als Ingenieur behandeln und nicht darüber schwätzen will, wie es so häufig geschieht.

Beginnen wir mit dem Weizen. Die älteste zuverlässige Schätzung der Weltermenge datiert aus dem Jahre 1870 und betrug 7.3 Mill. hl, im Jahre 1906 wurden geerntet 842 Mill. hl. Die Roggen-ernte stieg seit 1870 von 231 Mill. hl auf 469 Mill. hl, beide Brotgetreide zusammen liefern also das Fünfeinhalbfache wie vor 40 Jahren. Die Erzeugung an Rohrzucker stieg in ungefähr derselben Zeit von 16 $\frac{3}{4}$  Mill. q auf 62 $\frac{1}{2}$  Mill. q, jene von Rübenzucker von 12 auf 69 Mill. q, von beiden Zuckerarten kann die Menschheit heute das Viereinhalbfache genießen, obwohl ihre Kopfszahl lange nicht auf das Anderthalbfache gestiegen ist. Die Kaffeeernte betrug anfangs der fünfziger Jahre 2850 Tausend, 1906 aber 8970 Tausend q, also gut das Dreifache, während der Tabak export ohne die Eigen-



konsumtion der tabakbauenden Länder seit 40 Jahren nur auf das Doppelte gestiegen ist. Dasselbe Wachstum zeigt die Bierproduktion: 148 Mill. *hl* im Jahre 1881, 260 Mill. *hl* im Jahre 1906.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Rohstoffen der Textilindustrie. Die Ernte in Baumwolle betrug 1859 nicht ganz 920.000 *t*, im Jahre 1905 das Dreieinhalbfache, 3.300.000 *t*. Von Schafwolle wurden Mitte der siebziger Jahre 691 Mill. *kg*, 27 Jahre später fast das Doppelte, 1210 Mill. *kg*, gewonnen, die Produktion von Seide stieg nur von 14 auf 18½ Mill. *kg*, dagegen werden ungeheure Massen von Jute und anderen Spinnstoffen eingeführt, die vor 50 Jahren so gut wie gar nicht bekannt waren.

In der Metallerzeugung findet derzeit eine teilweise Überproduktion statt, weshalb diese Stoffe von der Teuerung kaum berührt werden. Ich bitte nachstehende Ziffern zu vergleichen. Es wurden erzeugt:

Blei 1820: 57.118 *t*, 1850: 136.111 *t*, 1908: 1.061.943 *t* oder das Achtfache gegen 1850;

Kupfer 1820: 27.500 *t*, 1850: 57.500 *t*, 1911: 865.000 *t* oder mehr als das 15fache gegen 1850;

Zink 1820: 824 *t*, 1850: 40.415 *t*, 1909: 771.000 *t* oder das 19fache gegen 1850;

Zinn 1820: 4634 *t*, 1850: 10.160 *t*, 1906: 114.800 *t* oder das 11fache gegen 1850;

Roheisen 1850: 4.187.000 *t*, 1906: 59.080.000 *t* oder das 14fache seit 56 Jahren;

Stahl 1870: 577.870 *t* und 1905: 43.920.000 *t* oder das 76fache seit 35 Jahren.

Wie würden die Produktionsziffern dieser wichtigsten Metalle erst anschwellen, wenn der Konsum dem Angebot folgen und dadurch die Preise, welche für Blei, Kupfer und Zink sich nur wenig über den Gesteungskosten halten, etwas anziehen würden! Man kann getrost sagen, daß das Berg- und Hüttenwesen dem Bedarfe der Menschheit unter allen Umständen nachkommen wird.

Halten wir diese Ziffern zusammen mit der Steigerung der Steinkohlenförderung von 124 Mill. *t* im Jahre 1860 auf 905 Mill. *t* im Jahre 1906, mit der Ausdehnung der Eisenbahnen von 38.022 *km* im Jahre 1850 auf 905.695 *km* im Jahre 1906, mit dem Anwachsen der Handelsflotte von nicht ganz einer Million Tonnage im Jahre 1842 auf 26½ Mill. *t* Wasserverdrängung im Jahre 1906, mit der Statistik der Dampfmaschinen, von denen die Menschen 1840 erst 1.650.000, 1860 schon 9.850.000, 1895 aber 55.580.000 und gegenwärtig wohl bei 100 Mill. *PS* in Diensten hatten, ungerechnet die in den letzten Jahren ausgebauten Wasserkräfte, so ist es klar, daß wir weder in der Fabrikation noch im Transporte der Sachgüter mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben.

Es ist eine unbestreitbare Tatsache, daß wir derzeit alle Waren mit einem weit geringeren Aufwande an Energie herzustellen vermögen als jemals in früheren Zeiten und daß die gute Erde bereit ist, den Fleiß der Menschen weit reichlicher zu entlohnen, als sie es unseren Vorfahren tat.

Wenn nun die Gesteungskosten der meisten Waren erheblich erniedrigt wurden, wenn die gestiegene Nachfrage infolge der Bevölkerungszunahme reichlich aufgewogen wird durch das vermehrte Angebot infolge der enormen Produktivität der modernen Wirtschaft, dann muß ich nochmals fragen, warum sind die Preise so vieler Bedarfsartikel so bedeutend gestiegen? Liegt der Grund nicht im Verhältnis von Angebot und Nachfrage der Waren, so kann er nur im geänderten Tauschwertes des anderen die Preisbildung bestimmenden Faktors liegen, in einer Entwertung des Geldes. Sehen wir zu, ob etwa hierfür die Bedingungen gegeben sind.

Sie wissen alle, daß die Goldausbeute im letzten Vierteljahrhundert enorm zugenommen hat; während sie im Jahre 1887 noch nicht 160 *t* betrug, ist sie im vergangenen Jahre auf 712¼ *t* gestiegen. Was geschieht mit dieser kolossalen Goldmenge? Sie spaltet sich, in den Verkehr gebracht, das heißt zu Goldmünzen geprägt, sofort in zwei nahezu gleiche Teile, der

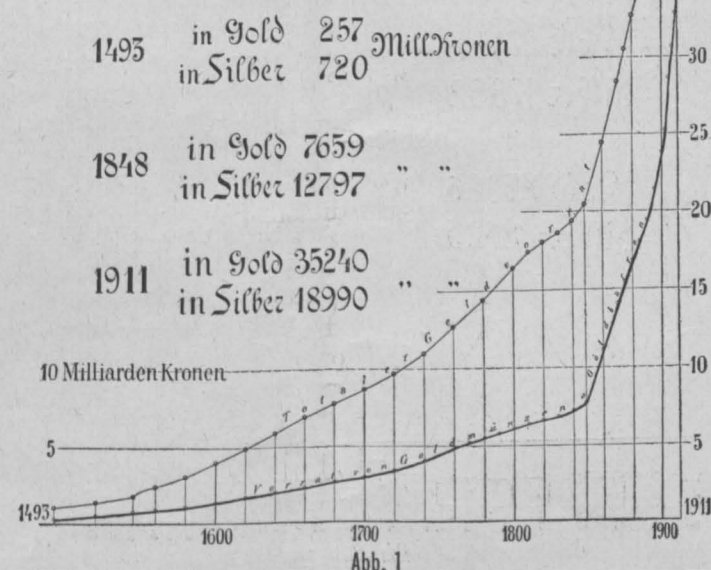
eine wandert in die Schmelztiegel der Goldarbeiter und Goldschläger und findet seine Auferstehung in dem glänzenden Geschmeide, in Ketten und Ringen, im Überzuge der Tressen und Porte-épées, in den Vergoldungen der Prunkgemäcker, in den Fassungen und Ersatzstücken der menschlichen Gebisse und, wie jeder Lichtbildner weiß, in den Tonungen der photographischen Reproduktionen. Ein kleiner Teil verschwindet teils infolge Thesaurierung, teils infolge Abnutzung der kursierenden Münzen. Letztere ist wirklich sehr gering, sie beträgt nur 0.4‰, also etwa 14 Mill. Kronen jährlich. Die andere Hälfte des jährlichen Goldzuwachses vermehrt die umlaufende Geldmenge oder wandert in die Keller der Banken, was dasselbe besagen will, da diese mindestens so viele Geldnoten ausgeben, als sie an metallischer Deckung besitzen.

Etwas anders liegen die Verhältnisse beim Silber. Dieses Metall, das ehemals das Hauptmaterial für die Münzstätten lieferte, ist nun nur mehr in China die Grundlage der Währung. Die Doppelwährung der lateinischen Münz-Union besteht seit 1878 eigentlich nicht mehr, jene der Vereinigten Staaten ist seit 1893 beseitigt, da die freie Silberprägung eingestellt wurde, das Deutsche Reich hat 1873, die skandinavischen Staaten und Dänemark 1875, Österreich-Ungarn 1892, Rußland 1899 die Goldwährung eingeführt. Im Jahre 1893 wurde auch die Prägung von indischen Rupien eingestellt und seitdem werden für den Orient und Afrika nur mehr Maria Theresientaler und deren Nachahmungen gemünzt. Der industrielle Verbrauch des Silbers war aber zu allen Zeiten ansehnlicher als der des Goldes und kann man sagen, daß bis zur Einstellung der Silberausprägungen etwa 62% der jeweiligen Produktion auf Tafelgeräte und Schmuck verarbeitet, thesauriert und durch Abnutzung zerstört wurden. Der Vorrat an gemünztem Gold und Silber, mit dem die Menschheit in die Neuzeit eingegangen ist, wird von Newmarch zu 12 Mill. Pfd. Sterl. in Gold und 28 Mill. Pfd. Sterl. in Silber angegeben, er hat sich bis an die Schwelle des laufenden Jahres nach meinen Berechnungen auf 35.240 Milliarden Kronen in Gold und 18.990 Milliarden in Silber vermehrt, so daß der derzeitige Vorrat an Gold ohne das ungedeckte Papiergeld, ohne Schecks und andere Zahlungsmittel mit 54.230 Milliarden angenommen werden kann.

Wie ist diese Geldmasse aber zusammengekommen?

Wir ersehen aus dem vorliegenden Schaubilde (Abb. 1), daß die Geldvorräte zur Zeit der Entdeckung Amerikas sehr gering zu nennen

## WERTE DES GELDVORRATES IN GOLD U. SILBER.





waren. Aber durch das Aufblühen der Silberbergwerke in den Alpen und in Deutschland, durch die Raubzüge der Konquistadoren in Mexiko und Peru, endlich durch die Ausbeuten der alpinen Goldbergbaue stieg der Geldschatz der alten Welt im 16. Jahrhunderte rasch an. Im Jahre 1545 wurden die ungeheuer reichen Silbererzgänge von Potosi in Bolivien entdeckt, von wo aus sich nun ein anhaltender Strom des weißen Münzmetalles nach Europa ergoß. Zu den Ausbeuten von Potosi gesellten sich gegen Ende des 16. Jahrhunderts jene von Mexiko, begünstigt durch die Erfindung des Patioprozesses, das ist der Amalgamation der Silbererze, und eine ansehnliche Goldproduktion in Südamerika. Im 17. Jahrhunderte halten diese Zuflüsse regelmäßig an, während der Drangsale des dreißigjährigen Krieges wandert in Deutschland viel Prunkgeschirr in die Münzstätten, die mindere Ergiebigkeit von Potosi wird durch die Fortschritte in Peru und Mexiko mehr als aufgewogen. Am Ende des 17. Jahrhunderts steigt auch die Goldproduktion von Südamerika noch weiter an und bald darauf findet man in Brasilien reiche Lager von Goldsand und darunter die anstehenden Erze. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts liefert Mexiko die Hälfte des erzeugten Silbers und die rasche Zunahme des Geldvorrates, besonders an Silbermünzen, hörte erst auf, als der mexikanische Aufstand im Jahre 1810 ausbrach. Die Wirkung, welche die Napoleonschen Kriege in Europa hervorriefen, erstreckte sich auch auf den Unternehmungsgeist in Amerika und zeigte sich in einer merklichen Abnahme der Edelmetallproduktion, welche erst im vierten und fünften Dezennium des 19. Jahrhunderts einer Aufwärtsbewegung Platz machte, die durch die Entdeckung und Ausbeutung der uralischen Goldseifen und die Konsolidierung in den Staaten des ehemals spanischen Amerika hervorgerufen wurde. Und nun gelangen wir zu einem abermaligen Wendepunkt in der Geschichte des Geldwesens und des Edelmetallbergbaues. Wir sahen, daß vor der Entdeckung Amerikas unser Kontinent ein geldarmes Land gewesen ist, daß sich mit dem Eingang in die Neuzeit die Schatzkammern des Erdinnern öffnen und ungeahnte Reichtümer sich von Amerika nach Europa ergießen zu einer Zeit, in

der auch die Bergbaue in Deutschland und Österreich florieren. In den 356 Jahren von 1493 bis 1848 sind um fast 14 Milliarden Kronen Gold und um über 31 Milliarden Silber gewonnen worden und das kursierende Geld ist dadurch auf 7659 Millionen Kronen in Goldmünzen und auf 12.797 Millionen in Silbermünzen angewachsen (Abb. 2). Da wird im Jahre 1848 in Kalifornien beim Umbau eines Mühlgrabens Gold gefunden, die ganze Suttersche Farm zeigte goldhaltigen Boden, bald strömten tausende und tausende nach dem Westen, ganze Karawanen gingen auf dem weiten Wege zugrunde, zahlreiche Schiffe, welche von der bevölkerten Ostküste Nordamerikas den Weg um das Kap Horn herum genommen hatten, verschwanden spurlos in den Fluten des Pazifischen Ozeans. Aber die glücklich nach Kalifornien Gelangten fanden in wenigen Monaten angestrengtester Arbeit ganze Vermögen und wenn diese auch wieder in leichtsinniger Weise verschleudert wurden, so blieben die gewonnenen Goldmengen doch da und fanden den Weg in die Münzstätten Europas und Amerikas. So wie vom Jahre 1545 an sich die Silberströme Südamerikas mit jenen der alten Welt vereinigt hatten, so ergießt sich nun ein breiter Goldstrom aus Kalifornien, dem sich bald ein zweiter aus Nevada (Comstock lode), ein dritter aus Viktoria in Australien zugesellten. Neu-Süd-Wales und Neuseeland folgten, vom Ural griff die Goldwäscherei nach Ostsibirien hinüber. Doch die leicht ausbeutbaren Diluvien und Alluvien waren bald ihrer reichsten Mittel beraubt, von 1860 an sinkt der Wert der jährlichen Goldproduktion unter 600 Mill. Kronen und nur die reichen Ausbeuten in Kolorado, Montana und Mexiko an Silber vermögen die Geldwirtschaft der Welt vor relativer Verarmung zu bewahren und die Umlaufmittel zu vermehren. Im Jahre 1880 wurden in Südindien ausgedehnte Goldlagerstätten entdeckt, vier Jahre später war das Vorkommen von Gold im Transvaal nicht länger zu verheimlichen und bald darauf beginnt am Witwatersrand ein rastloses Schürfen nach dem gelben Metalle. Die Entlegenheit und Unwegsamkeit der Gegend, die Eigenart des Vorkommens, in hartem Konglomerate eingesprengt, nicht in losem Gerölle wie in den leicht zu bearbeitenden Goldseifen, verhindern zwar einen plötzlichen Aufschwung. Nicht mehr ein paar kräftige Arme und leicht transportables Werkzeug genügen, um das Gold dem Boden zu entreißen, Schächte müssen geteuft, Maschinen aufgestellt, Sprengmittel eingeführt werden, es ist die Domäne des großkapitalistischen Massenbetriebes, die sich da um die neuerstehende Stadt Johannesburg aufbaut. Zu gleicher Zeit erhöhen die westlichen Staaten der Union ihre Goldausbeute und schließlich werden in den wasserlosen Öden von Westaustralien neue Bergbaue aufgeschlossen. Noch immer aber ist es nicht möglich, mehr als 70% des im Gesteine enthaltenen Goldes durch Amalgamation zu gewinnen, der Rest bleibt in den Abfällen, den tailings, die zu Halden aufgehäuft oder auf Nimmerwiedersehen in fließende Gewässer eingeleitet werden. Da planen Mac Arthur und Forrest, dieses verloren gegebene Gold mittels schwacher Zyankaliumlösungen auszulaugen und aus der Lösung durch Zink wieder auszufällen, ein chemischer Prozeß, der längst bekannt war, aber nicht angewendet wurde. 1887 kamen deren Patente heraus, 1890 wurde das Verfahren im Transvaal, 1893 in den Vereinigten Staaten, Australien, Mexiko und Chile eingeführt. Von 1848 bis 1895 waren 8383 Mill. kg Gold im Werte von 27.497 Milliarden Kronen und etwas über 100 Mill. kg Silber im Werte von 17.852 Milliarden erzeugt worden, in diesen 47 Jahren also nochmals so viel Gold als in den 356 vorhergehenden Jahren seit der Entdeckung Amerikas und über die Hälfte des Silbers, das kursierende Hartgeld war dadurch auf 40 Milliarden Kronen angewachsen. Der enorme Zuwachs an Gold ermöglichte, wie schon erwähnt, die Silberwährung zu verlassen und auch in jenen Staaten, welche theoretisch an der Doppelwährung festhielten, die Silberprägungen einzustellen, wozu schon die Änderung des Wertverhältnisses zwischen den beiden Münzmetallen zwang. Seit 1893 ist das Silber als solches depossediert, wir schleppen in der Weltwirtschaft aber noch

## WERTE

### DER GOLD- U. SILBERERZEUGUNG 1493-1911.

1493-1848 Gold 13 851 Mill. Kronen in 356 Jahren  
Silber 31 385

1849-1895 Gold 27 497  
Silber 17 852 " " „ 47 „

1896-1911 Gold 27 386  
Silber 8 525 " " „ 16 „

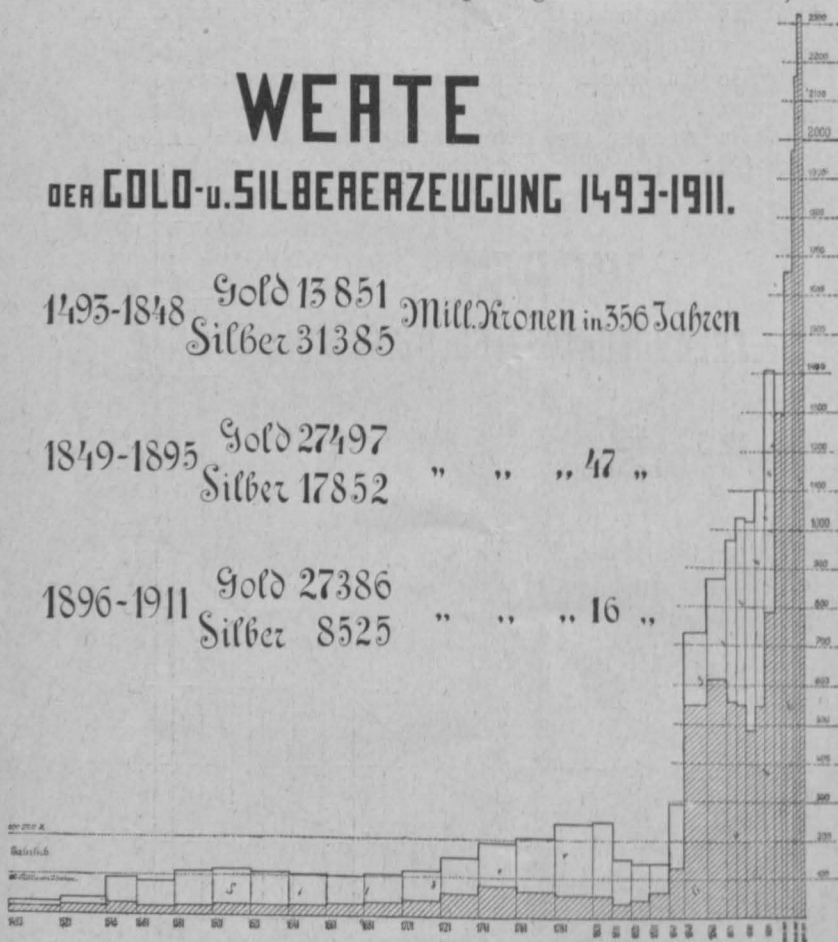


Abb. 2

immer einen Betrag von fast 19 Milliarden Silbermünzen mit, welche seinerzeit in den Doppelwährungsländern ausgeprägt worden waren oder in den zum Golde übergegangenen ehemaligen Silberwährungsländern auf die Rolle der Scheidemünze beschränkt sind.

Mit dem Jahre 1896, in welchem der Zyanidprozeß in allen gold erzeugenden Ländern eingeführt erscheint, beginnt ein neuer Abschnitt in der Geschichte der Münzmetalle. Die Silberprägungen sind sistiert, aber das von den Bergbauern produzierte Gold erscheint in so reichlichem Maße auf dem Markte, daß kein Bedarf nach neuem Silbergeld entsteht, die Ausbeuten steigen von Jahr zu Jahr und um die Jahrhundertwende, als der Eroberungskrieg der Engländer in Transvaal die Minentätigkeit unterbricht, hat die Goldproduktion in Australien, in den Vereinigten Staaten und in der südafrikanischen Republik nahezu dieselbe Höhe 110.000 kg erreicht. In den nächsten Jahren werden in den erstgenannten Ländern noch weitere Fortschritte erzielt, als aber nach dem Kriege die Minen am Rand ihre Tätigkeit wieder aufnehmen, überholen sie in wenigen Jahren ihre Rivalen weitaus, so daß im abgelaufenen Jahre Transvaal 256.516 kg, die Vereinigten Staaten 144.794 kg, Australien 92.069 kg und Sibirien 61.086 kg Gold erzeugten. Die Vorräte an gemünztem Golde sind infolge dieser enormen Ausbeuten der letzten 16 Jahre auf 35.240 Millionen und das gesamte Hartgeld auf 54.230 Millionen Kronen angewachsen, letzteres hat sich seit 1869, der Goldmünzenumlauf seit 1884 verdoppelt. Außerdem laufen noch über 15 Milliarden vollständig ungedeckte Banknoten um.

Wenn sich die mit Geld wirtschaftende Menschheit jährlich um 7 $\frac{0}{00}$  und die monetären Umlaufsmittel um 23 $\frac{0}{00}$  vermehren, so ist kein Zweifel, daß die letzteren der Bevölkerungszunahme vorausseilen und also zum Teile keinem wirklichen Bedarfe entsprechen, es tritt eine Inflation ein, welche die Wirkung hat, daß sich die Zahlkraft des Geldes vermindert, das heißt, daß alle Waren, in denen nicht etwa ebenfalls eine Überproduktion stattfindet, teurer werden. Daß es die Entwertung des Geldes ist, welche die Teuerung der Lebensbedürfnisse bewirkt, ist eine alte These, für deren Richtigkeit ich eine Reihe von Autoritäten zitieren könnte, von dem alten Jean Bodin an, der schon 1568 schrieb „pretia rerum omnium decuplo majora esse quam tunc (temporibus regis Ludovici XII) fuerint, propter auri argentique copiam, quae ab Indi Occidentali in Europa adportata, viliorum utriusque metalli aestimationem fecit“. Der Schriftsteller des 16. Jahrhunderts hat also klar erkannt, daß der Preis aller Dinge aufs Zehnfache gestiegen ist, weil die große Menge Gold und Silber, welche aus Westindien nach Europa gebracht wurde, beide Metalle wohlfeiler machte. Die ökonomischen Verhältnisse der damaligen Zeit waren offenbar viel einfacher als die der heutigen und haben Ursache und Wirkung klarer erscheinen lassen.

Aber nicht durch Zitierung alter und moderner Volkswirte und Statistiker will ich meine Zuhörer langweilen, sondern ein ganz anderes Argument vor ihnen entwickeln.

Wenn es wirklich die über alle Erwartungen hinaus sich vermehrende Goldproduktion und damit eine im Verhältnisse zur Bevölkerung riesig angestiegene Geldzirkulation ist, welche die gegenwärtige Teuerung verursacht, so muß nach dem Vorhin Gesagten ein solcher Zustand seit dem Beginne der Neuzeit bereits zweimal dagewesen sein, denn wir ersehen aus der Bergwerksgeschichte und aus der Statistik der Edelmetallproduktion, daß um die Mitte des 16. Jahrhunderts und um die Mitte des 19. Jahrhunderts, das einmal nach der Entdeckung der reichen Silberminen Amerikas, das zweitemal nach jener der reichen Alluvionen der kalifornischen Goldfelder, eine außerordentlich rasche Vermehrung des Vorrates an gemünztem Golde eingetreten ist. Im Jahre 1520 betrug nach meinen Rechnungen der Hartgeldumlauf 1340 Mill. Kronen, 25 Jahre später, im Jahre der Auffindung der Silbergänge von Potosi, 1784 Mill., noch 35 Jahre später waren es schon 3081 Mil-

lionen. Da zweifelsohne auch die Bevölkerung in dieser Zeit sich namhaft vermehrt und daher auf natürliche Weise Bedarf nach größeren Mengen von Bargeld gehabt hat, so habe ich mich der Mühe unterzogen, gestützt auf die allerdings nicht ganz sicheren Schätzungen der Bevölkerung der Erde in früheren Jahrhunderten, die Menschenzahl der weißen Rasse bis ins Jahr 1493 zurückzuverfolgen, wobei ich für 1520 auf 126·6, für 1580 auf 171·5 Mill. Weiße komme. Es traf daher auf den Kopf im ersten Jahre ein Betrag im Werte von K 10·59, im letzteren ein solcher von K 17·96. Was wird uns nun über die Preisverhältnisse in dieser Zeitperiode berichtet?

Jahr	Bevölkerung weißer Rassen in Millionen	Gold- u. Silbergeldbestand				Jahr	Bevölkerung weißer Rassen in Millionen	Gold- und Silbergeldbestand			
		Goldmünzen und Goldbarren	Silbermünzen und Silberbarren	Zusammen	Auf den Kopf			Goldmünzen und Goldbarren	Silbermünzen und Silberbarren	Zusammen	Auf den Kopf
		Millionen	Kronen	K				Millionen	Kronen	K	
1493	109·7	257	720	977	8·9	1780	373·0	5.514	8.847	14.361	38·5
1520	126·6	518	822	1.340	10·6	1800	395·4	6.098	10.261	16.359	41·5
1545	143·3	793	991	1.784	12·5	1810	411·2	6.396	10.999	17.395	42·3
1560	155·9	1012	1381	2.393	15·3	1820	429·7	6.588	11.445	18.033	42·0
1580	171·5	1232	1849	3.081	18·0	1830	449·0	6.816	11.815	18.631	41·5
1600	188·6	1469	2505	3.974	21·1	1840	469·1	7.142	12.295	19.437	41·4
1620	207·5	1743	3167	4.910	23·7	1848	487·9	7.659	12.797	20.456	41·9
1640	217·9	2026	3900	5.926	27·2	1860	523·1	10.969	13.532	24.501	46·8
1660	235·3	2325	4583	6.908	29·4	1870	559·7	14.062	14.384	28.442	50·8
1680	258·9	2629	5125	7.756	30·0	1880	598·9	16.840	15.865	32.705	54·6
1700	284·8	2982	5674	8.656	30·4	1890	640·8	19.434	17.662	37.096	57·9
1720	301·8	3402	6246	9.648	32·0	1900	685·7	23.910	18.863	42.773	62·4
1740	325·9	4028	6940	10.968	33·7	1911	733·7	35.240	18.990	54.230	73·9
1760	345·4	4835	7797	12.632	36·6						

(Schluß folgt)

## Grundzüge des österreichischen öffentlichen Baurechtes.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 1. April 1912 von Ing. Paul Vučnik, k. k. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten.

(Schluß zu Nr. 33)

Der zweite Teil des Baurechtes, welchen ich den baupolizeilichen Teil genannt habe, handelt von der Durchführung des einzelnen Baues, also von dem Baukonsensverfahren, von den Detailbestimmungen für die Ausgestaltung der Bauten, vom Benützungskonsens, der Überwachung des Bauzustandes usw. Ich will mich hier nur auf die Besprechung des Wesens des Baukonsenses beschränken und dann einiges über die Baubehörden hinzufügen.

Die verwaltungsrechtliche und privatrechtliche Bedeutung des Baukonsenses ist schon seit langem erkannt worden. Ohne mich näher auf das Historische dieser Frage einzulassen, möchte ich nur ein Hofdekret vom Jahre 1787 zitieren, welches die ganze Lehre vom Baukonsens implicite enthält. Dieses Hofdekret lautet:

„Wer einen Bau zu führen gedenkt, soll den genau und deutlich verfaßten Riß vorläufig der im Orte des Baues bestehenden Obrigkeit vorlegen, welche denselben nicht nur allein von seiten der eintretenden politischen Rücksichten wohl zu durchgehen, zu bestätigen oder nach Beschaffenheit abzuändern, sondern auch vor Erteilung des Baukonsenses die Nachbarn und Anrainer zu vernehmen, und wenn zwischen selben Irrungen entstehen, diese im gütlichen Wege auseinanderzusetzen, sonst aber und wenn diese gütliche Auseinandersetzung nicht erwirkt werden konnte, die Streitenden an den ordentlichen Rechtsweg zu verweisen hat.“

Als oberster Grundsatz ist zunächst festzuhalten, daß kein Bau oder eine wesentliche Veränderung an einem solchen ohne behördliche Bewilligung vorgenommen werden dürfe. Im Verfahren, dem Baukonsensverfahren, welches jeder solchen behördlichen Bewilligung vorangehen muß, ist festzustellen, ob keine öffentlichrechtlichen Gründe gegen die beabsichtigte Bauausführung vorhanden seien; ferner sind die Interessen über das Bauvorhaben vollständig aufzuklären, damit ihnen Gelegenheit gegeben werde, ihre Privatrechte wahren zu können; hiefür



kommen in erster Linie die §§ 340 bis 343 A. B.G.B. in Betracht. Der dann erteilte Baukonsens ist mit Beziehung auf die §§ 354 und 362 A. B.G.B., welche von der Ausübung des Eigentumsrechtes handeln, und auf den § 364, welcher sich auf dessen Beschränkung bezieht, als die Erklärung der Baubehörde zu definieren, daß aus dem bestehenden und geltenden öffentlichen Recht ein Hindernis für die Durchführung des Bauvorhabens nicht zu entnehmen sei, oder daß nach Erfüllung gewisser Bedingungen, für welche eine Begründung im öffentlichen Rechte vorhanden ist, das Bauvorhaben ausgeführt werden könne und daß die Austragung etwa vorhandener und nicht beseitigter privatrechtlicher Differenzen — welche ausdrücklich zu nennen sind — auf den Zivilrechtsweg verwiesen werde.

Nun einige Einzelheiten.

Konsenspflichtig ist jedes Bauvorhaben, sobald öffentliche Interessen in Frage kommen oder private Rechte tangiert werden. Die einzelnen Bauordnungen enthalten eine mehr oder minder umfassende Aufzählung der Fälle, für welche eine Baubewilligung immer notwendig ist, und schreiben für unwesentliche Ausbesserungen und Abänderungen geringerer Art nur die Anzeigepflicht vor; aber auch in solchen Fällen hat die Baubehörde das Recht, die Durchführung des Baukonsensverfahrens anzuordnen, wenn sie es für nötig hält. Die Baubehörde hat die Pflicht, ein ordnungsmäßig instruiertes Bauansuchen zu erledigen; für die Erledigung ist ihr eine ganz bestimmte Frist vorgeschrieben. Diese Pflicht bezieht sich aber nur auf ein ganz konkretes Bauvorhaben weshalb z. B. ein Baugesuch, welches sich lediglich mit der Frage befaßt, ob bei einer künftigen Verbauung eines Grundstückes ein einzelnes Detail der Bauausführung zu bewilligen sei, ohne Einleitung einer kommissionellen Verhandlung abgewiesen werden kann.

Die Vorschriften der Bauordnung über die Einbringung, Behandlung und Erledigung eines Baugesuches sind zwingender Natur, deren Unterlassung die Nichtigkeit der Entscheidung begründet. Bei der kommissionellen Bauverhandlung sind alle tatsächlichen Momente festzustellen, auf welche sich die Entscheidung der Baubehörde über die Zulässigkeit der Bauausführung stützen soll, wobei dem Bauwerber die Möglichkeit zu geben ist, zum Lokalbefund und dem Gutachten der Sachverständigen Stellung zu nehmen und im Wege der Gegenäußerung weitere Feststellungen oder Beweisaufnahmen zu beantragen. Ergeben sich Bedenken gegen das Projekt, so braucht die Behörde dieselben bloß bekannt zu geben, hat aber keineswegs die Pflicht, zur Behebung dieser Bedenken geeignete Änderungen des Projektes selbst ausfindig zu machen. Die Anrainer sind stets als an der Bauausführung rechtlich beteiligte Interessenten anzusehen; die Unterlassung ihrer Ladung begründet einen wesentlichen Mangel des Verfahrens, weshalb auch dem nicht geladenen Anrainer gegenüber der Baukonsens nicht in Rechtskraft erwachsen kann. Die Anrainer können aber gegen eine projektierte Bauausführung Einwendungen nur soweit erheben, als ihre eigene Interessensphäre in öffentlich-rechtlicher oder privatrechtlicher Beziehung tangiert wird; es steht ihnen aber nicht zu, allgemein öffentliche Rücksichten gegen den Bau geltend zu machen. Dies ist Sache der Behörde. Anrainer, welche trotz gehöriger Ladung zur Bauverhandlung nicht erschienen sind, haben das Recht zur Erhebung von Einwendungen gegen das Bauvorhaben verwirkt. Bei vorgebrachten Einwendungen ist ein gütlicher Ausgleich zu versuchen; die Unterlassung eines solchen Versuches ist ein wesentlicher Mangel des Verfahrens. Kommt es bei der Bauverhandlung anlässlich der Erhebung von Einwänden zu einem Vergleich, welcher protokolliert wird, so ist dieser Vergleich rechtsgültig und es bestehen ohne weiteren Rechtsakt für den Bauwerber die Verpflichtungen, die sich aus dem Vergleiche ergeben.

Der erteilte Baukonsens schafft keine Verpflichtung zur Ausführung der genehmigten Anlage und gewährt der Baubehörde nicht das Recht, eine Abweichung von dem genehmigten Projekte zu hindern, wenn sie der Bauordnung nicht widerspricht. Selbstverständlich bedarf aber auch eine derartige Abweichung der vorherigen baubehördlichen Genehmigung.

Grundlegend für die Handhabung der baurechtlichen Bestimmungen ist vor allem das Reichsgemeindengesetz, das, wie schon früher bemerkt, im Punkt 9 des Artikels V bestimmt, daß die Bau- und Feuerpolizei und die Handhabung der Bauordnungen und die Erteilung der polizeilichen Baubewilligung in den selbständigen Wirkungskreis der Gemeinde gehören. Diese Festsetzung ist eine durchaus natürliche und richtige. Der Zustand der baulichen Verhältnisse scheint mir zu den konstituierenden Merk-

malen des besonderen Charakters und Wesens einer jeden Gemeinde zu gehören und die Gemeinde als solche hat in erster Linie ein eminentes Interesse an dem Zustande und der Weiterentwicklung dieser baulichen Verhältnisse.

Nach allen Bauordnungen erteilt in Gemeinden mit nicht eigenem Statut der Gemeindevorsteher für Privatbauten den Baukonsens; in Städten mit eigenem Statut ist dies verschiedenartig geregelt; so kommt in Wien die Baubewilligung dem Magistrate, in Graz dem Stadtrate, in Salzburg dem Bürgermeister zu. Eine besonders bedeutsame Bestimmung ist die, daß in Gemeinden, welche nicht eigene technische Organe haben, der Baukommission immer ein unabhängiger Sachverständiger beigezogen werden muß und daß die Außerachtlassung dieser Vorschrift die Nichtigkeit des Baukonsensverfahrens begründet. Ob diese, in ihren Grundprinzipien ja richtige und natürliche Art der Handhabung der Baupolizei immer eine ordnungsmäßige Durchführung der baurechtlichen Bestimmungen, speziell auf dem flachen Lande, erwarten läßt, welche Erfahrungen man in dieser Hinsicht machte, ob und welche Änderungen anzustreben wären, soll hier nicht erörtert werden.

Der Instanzenzug ist in den verschiedenen Ländern keineswegs der gleiche. In Galizien, der Bukowina und in den Sudetenländern ist er vollkommen in autonomistischem Sinne geregelt, während dies in anderen Ländern, z. B. in Kärnten und Steiermark, nicht der Fall ist. Eine besondere Stellung nehmen die Städte Wien, Graz, Salzburg und Klagenfurt ein, in welchen eine eigene Berufungsinstanz besteht, welche aus Vertretern der politischen Landesstelle, des Landesausschusses und der Gemeinde zusammengesetzt ist und den Namen Baudeputation, Baurat oder Oberbaukommission führt. Die Art der Zusammensetzung dieser Behörde entspricht dem Geiste des Baurechtes gut. Auch für Bauten des Staates und des Landes und für andere öffentliche Bauten ist das Baukonsensverfahren durchzuführen, weil ja auch durch die Errichtung solcher Bauten öffentliche und private Interessen tangiert werden. Die Bauverhandlung hat immer die politische Behörde, meist die politische Landesbehörde, durchzuführen, welche in der Regel auch den Baukonsens erteilt. In Graz, Salzburg und Klagenfurt erteilt die Baubewilligungen für solche Bauten der Baurat, bzw. die Oberkommission, in Linz merkwürdigerweise der Bürgermeister im übertragenen Wirkungskreise. Als Grundsatz hat aber zu gelten, daß auch für diese Bauten die Bestimmung der Baulinie und des Niveaus sowie die Festsetzung der Art der Verbauung usw. in der gleichen Weise wie bei den Privatbauten, in erster Linie also durch die Gemeinde, zu geschehen habe und daß die Gemeinde immer zu der Bauverhandlung einzuladen sei.

Ich habe eingangs die Bauordnungen als Hauptquellen des öffentlichen Baurechtes bezeichnet, dann aber schon das Gemeindegesetz genannt; hinzu kommen noch Teile des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches und des Strafrechtes, das Grundbuchsrecht, die gesetzlichen Bestimmungen über den Wirkungskreis des Ministeriums für öffentliche Arbeiten, die Bestimmungen über die behördlich autorisierten Privattechniker, das Gesetz über die Regelung der konzessionierten Baugewerbe und manch andere. Dann gibt es noch eine Reihe von Bestimmungen über solche Bauten, auf welche der Staat selbst aus irgend einem Grunde einen besonderen Einfluß üben will. In erster Linie ist da zu nennen die Gewerbeordnung mit allen auf ihr basierenden Verordnungen und Erlässen; weitere Quellen für das Baurecht bilden das Eisenbahnrecht, die Straßengesetze, das Wasserrecht und viele andere.

Auf all diese Bestimmungen soll nicht weiter eingegangen werden, obwohl auch sie genug enthalten, was von allgemeinerem Interesse sein dürfte; ich verweise vor allem auf die Beziehungen zwischen Baurecht und Gewerbeamt.

Gestatten Sie mir, noch zum Schlusse einige Worte zu sagen über das Stadium der Entwicklung, in dem sich gegenwärtig das österreichische Baurecht befindet. Die Richtung, in welcher es sich voraussichtlich in der nächsten Zukunft entwickeln wird, läßt sich sowohl aus dem Vergleiche der älteren und jüngeren Bauordnungen erkennen sowie aus den vorliegenden Bauordnungsentwürfen und aus verschiedenen Bestrebungen, die sich auf baulichem, zumal städtebaulichem, verwaltungsrechtlichem und vor allem sozialpolitischem Gebiete bemerkbar machen.

Zunächst muß festgehalten werden, was schon eingangs erwähnt wurde, daß der soziale Charakter des Baurechtes immer entschiedener zum Ausdruck kommt. Wenn man das Recht als die Grenze der Herrschaft und des Einflusses ansieht, welche die um Macht und Einfluß im

Staate kämpfenden sozialen Gruppen jeweilig festzusetzen imstande sind, so bewegt sich im Baurecht diese Grenze zweifellos von der freien Verfügbarkeit des Einzelnen über Grund und Boden weg zu einer immer stärkeren Entwicklung des Eingriffs- und Verfügungsrechtes über den Baugrund durch die Gesamtheit. Die älteren Bauordnungen üben diesen Eingriff hauptsächlich nur zum Zwecke der Bannung von Feuersgefahr oder unmittelbar drohender Einsturzgefahr. Im übrigen aber dulden sie die kurzsichtige und regellose Ausnutzung des Privateigentumes zum Nachteile der Gesamtheit; erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts beginnt man allgemein, in den größeren Städten dem einen passiven Widerstand entgegenzusetzen, indem man die Erteilung von Bewilligungen sowohl zum Bau wie zu Grundparzellierungen an die Bedingung der Einhaltung von Regulierungslinien, von Vorschriften zum Zwecke der Verschönerung, Assanierung und Verkehrserleichterung knüpft und mittels dieses passiven Widerstandes den Kampf mit dem Eigennutz und der Kurzsichtigkeit des Einzelnen und der rücksichtslosen Ausnutzung des Privateigentumes aufnimmt. Finden wir bei den älteren Bauordnungen das Hauptaugenmerk fast ausschließlich auf Detailbestimmungen für einzelne Bauausführungen gerichtet, so ist in den neueren Bauordnungen und speziell in den vorliegenden Entwürfen immer mehr allen Fragen der Anlage und Veränderung der Orte eine größere Aufmerksamkeit entgegengebracht. Die Bestimmungen über die Anlage und Richtigerhaltung der Lagepläne, über das Verfahren bei Aufstellung von Regulierungsplänen und bei der Durchführung von Parzellierungen gewinnen in den Bauordnungen eine immer größere Bedeutung und detailliertere Ausgestaltung; selbstverständlich nehmen in diesem Zusammenhange die Bestimmungen über die Grundabtretungen und sonstigen Leistungen bei Regulierungen, über die Enteignung und das Bauverbot immer mehr an Bedeutung zu. Viele österreichische Bauordnungen sind in dieser Hinsicht noch sehr mangelhaft und verlangen dringendst nach Ausgestaltung. Aber auch ganz neue Gesetzesnormen, welche das deutsche Baurecht schon kennt, wären in das österreichische Baurecht aufzunehmen. Ich meine da in erster Linie Bestimmungen über die Zusammenlegung von Gründen zum Zwecke einer geordneten, rationellen Verbauung von Ortschaften und verweise auf das bekannte Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt a. M. vom Jahre 1902.

Weiters zeigt sich in der Entwicklung des Baurechtes entschieden die Tendenz zu einer immer besseren Anpassung an die verschiedenen Verhältnisse. Ziemlich gut steht es in dieser Hinsicht in Galizien, wo fünf Bauordnungen bestehen, und zwar eine für Dorfgemeinden, eine für größere Ortschaften, die namentlich aufgezählt werden, eine für 29 Städte, eine für Lemberg, eine für Krakau. Eine gute diesbezügliche Neuerung enthält der ausgezeichnete Entwurf für eine Bauordnung für das Land Salzburg. Es sollen nämlich nach dem Muster von Baden die einzelnen Gemeinden befugt werden, sogenannte Ortsstatute zu beschließen; der § 1 dieses Entwurfes lautet:

„Die in dieser Bauordnung aufgestellten Vorschriften haben in allen Bauangelegenheiten allein insoweit ausschließlich Geltung, als nicht seitens einer Gemeinde für deren ganzes Gebiet oder einzelne Teile desselben noch besondere Lokal-Polizeivorschriften, kurz Ortsstatute genannt, erlassen wurden. Durch solche Ortsstatute können mit Rücksicht auf die besonderen Ortsverhältnisse und insbesondere auch auf die Erhaltung der Naturschönheiten, von Baudenkmalern, des historischen und landesüblichen Charakters des Ortes weitergehende Beschränkungen, als im Gesetze vorgesehen sind, bau-, feuer-, sicherheits- und gesundheitspolizeilicher Natur auferlegt werden, wobei jedoch auf die volkswirtschaftliche Entwicklungsfähigkeit des Ortes, bzw. der Gemeinde gebührend Bedacht zu nehmen ist.“

Die wichtigste Aufgabe für die Entwicklung des Baurechtes besteht gegenwärtig aber darin, daß es versuchen muß, den Anforderungen, welche die Wohnungspolitik stellt, gerecht zu werden. Die erste Grundlage einer Erfolg versprechenden, weit ausblickenden Wohnungspolitik, nämlich die richtige Lösung der Besiedlungsfrage, läßt sich überhaupt nur im Anschlusse an baurechtliche Bestimmungen und mit deren Hilfe lösen. Neben den Bestimmungen über die Verbauung der Orte sind aber auch noch Detailbestimmungen, die sich auf die Durchführung des einzelnen Baues beziehen, für die Wohnungspolitik von größter Wichtigkeit. Die Bestrebungen der nächsten Zukunft müssen dahin gehen, das Baurecht zu einem brauchbaren und sicher wirkenden Instrumente sozialer Wohnungsfürsorge zu machen.

Andere Bestrebungen zielen darauf hin, durch baurechtliche Bestimmungen eine künstlerische Gestaltung des Ortsbildes zu erreichen, dessen Verunstaltung zu verhindern und vorhandene Natur- und Kunstdenkmäler zu erhalten, die Bauordnungen den Bestrebungen des Heimatschutzes dienstbar zu machen. Die Entwürfe für die neue Salzburger Landesbauordnung und die Bauordnung für die Stadt Prag enthalten hiefür eingehende Bestimmungen. Im letzteren Entwurfe wird festgesetzt, daß für gewisse Gemeindeteile nach Anhören einer Künstlerkommission nähere Bestimmungen für die architektonische Gestaltung der Bauten erlassen werden können. Ferners sind öffentliche Verkehrsflächen, welche einen altertümlichen oder ausnehmend charakteristischen oder doch malerischen Stadtteil bilden, sowie einzelne Gebäude und andere Denkmale, wie Statuen, Monumente, Brunnen u. dgl., welche von historischer Bedeutung oder hervorragendem Kunstwerte sind, in ein Verzeichnis aufzunehmen. Die Durchführung jeglicher Bauarbeit, wenn sie sich auch nur auf die einfachste Erhaltung bezieht, ist für die in das Verzeichnis aufgenommenen Bauten an einen Baukonsens gebunden. Den Beteiligten gebührt eine Schadloshaltung, wenn ihrem Ansuchen um Bauänderung nicht entsprochen wurde. Diese Vergütung soll in Prag aus Gemeindemitteln, in Salzburg aus einem Fonds geschehen, der von dem Landesausschusse und den Gemeinden zu schaffen sein wird.

Weitere Bestrebungen gehen dahin, die für die Wohnungspolitik wichtige Frage der Wohnungsinspektion im Rahmen des Baurechtes zu lösen. So enthält der Entwurf für die neue Grazer Bauordnung (wenigstens in der Fassung, in der ich ihn zu Gesicht bekam) ziemlich weitgehende Bestimmungen dieser Art. Das Baurecht steht gegenwärtig noch auf dem Standpunkte, daß nach erteiltem Benützungskonsense die Einflußnahme der Baubehörde im allgemeinen aufgehört habe und daß dieselbe nur dann eingreifen dürfe, wenn der Bauzustand ein derartiger ist, daß eine unmittelbare Gefahr für die Bewohner des Gebäudes oder für dessen Umgebung besteht. Zweifellos ist aber jetzt schon die Tendenz vorhanden, den Einfluß der Behörde zu erweitern in dem Sinne, auch bei Wohngebäuden eine fortgesetzte Kontrolle über dessen Brauchbarkeit zu üben, wie dies ja bei gewerblichen Bauten zum Teil schon der Fall ist. Die gesetzliche Regelung der Wohnungsinspektion kann aber meines Erachtens nicht durch die Bauordnungen erfolgen, sondern nur durch ein Reichsgesetz, weil dadurch ja unter anderem auch das Hausrecht tangiert wird.

Ein wenig rühmliches Kapitel in unserem öffentlichen Leben bietet die Geschichte der Bauordnungsentwürfe für Wien, Prag und Graz. Die Gesetzwerdung dieser Entwürfe, die alle schon eine beträchtliche Anzahl von Jahren zur Diskussion stehen, wird von einem namhaften Teile der Bevölkerung vergeblich gefordert. Die Stagnation auf einem so wichtigen Gebiete der Gesetzgebung, wie es das Baurecht ist, muß gewiß als ein bedenkliches Symptom für das System unserer Verwaltung angesehen werden.

Es braucht in diesem Kreise wohl kaum darauf hingewiesen zu werden, von welcher Wichtigkeit es für den Erfolg der Tätigkeit des Ingenieurs ist, daß er die Grundlagen seiner Arbeit möglichst vollständig erfasse, daß er die wirtschaftlichen, aber mit ihnen auch die rechtlichen Grundlagen der technischen Arbeit kenne. Sie alle wissen, welche Bedeutung heute dem Städtebau zukommt und welche hohe Stufe er in den letzten Jahren in Theorie und Praxis erklommen hat: der Ingenieur und Architekt zum Beispiel, welcher sich auf diesem Gebiete betätigt, darf das Baurecht nicht nur oberflächlich kennen, sondern muß dessen Grundlagen vollständig durchdringen, um es mit Sicherheit handhaben zu können. Wir Ingenieure streben im Interesse des Wohles der Allgemeinheit nach erhöhtem Einfluß in der öffentlichen Verwaltung; wir werden in diesem Streben nur dann Erfolg haben, wenn wir auch die volkswirtschaftlichen und verwaltungsrechtlichen Seiten unseres Faches beherrschen. Wir erheben die Forderung nach einer Reorganisierung des Staatsbaudienstes, des technischen Dienstes bei den Gemeinden und in anderen Zweigen der öffentlichen Verwaltung im Sinne einer möglichst größten Selbstständigmachung des Technikers. Sehen wir zu, daß wir uns diejenigen Kenntnisse verschaffen, welche nötig sind, um diese Selbständigkeit zu erkämpfen und eventuelle Erfolge zu erhalten, sehen wir zu, daß wir uns den weiten Blick erringen, dessen Mangel wir so häufig an anderen glauben kritisieren zu dürfen.



## Friedrich Krupp.

### Zur Jahrhundertfeier der Firma Friedrich Krupp Aktiengesellschaft.

Von Dr. Heinrich Pudor.

Es dürfte kein zweites Unternehmen in Deutschland geben, welches die Entwicklung der gesamten deutschen Industrie innerhalb der letzten hundert Jahre in gleicher Weise widerspiegelt wie die Firma Krupp, und man ist, wenn man die Geschichte dieses Werkes studiert, überrascht und zugleich voll von Bewunderung, wie dieses Haus, das während der ganzen Dauer seines hundertjährigen Bestehens Eigentum der Familie Krupp gewesen ist, nicht nur aus bescheidensten Anfängen, sondern auch über mancherlei Fährnisse hinaus, wiederholt nahe am Zusammenbruch, dank der Energie seiner Chefs sich schließlich zu einem Welthaus ersten Ranges entwickelt hat, so daß es heute unter den Riesenbetrieben Deutschlands mit seinen 70.000 Angestellten und ca. 240.000 Angehörigen (das ist ebensoviel als die Einwohnerzahl Königsbergs oder Bremens) an erster Stelle steht.

Es war im November des Jahres 1811, daß der Kaufmann Friedrich Krupp im Norden der Stadt Essen die Walk- oder Halbachsmühle an der Berne erwarb und unter der Firma Friedrich Krupp eine „Fabrik zur Verfertigung englischen Gußstahls und aller daraus resultierenden Fabrikate“ gründete. Der Bau der Fabrik selbst wurde, wie wir der Handschrift der in Vorbereitung befindlichen Festschrift entnehmen, im Frühjahr 1812 in Angriff genommen, während die ersten Bauten der heutigen, westlich von Essen gelegenen Gußstahlfabrik mit dem „Stammhaus“ erst einige Jahre später entstanden sind. Wenige Monate nach der Begründung der Firma, am 26. April 1812, wurde dem jungen Fabrikanten der erste Sohn, Alfred, geboren, dem es beschieden sein sollte, das Werk des Vaters nach dessen frühen Tod aus der Enge und Erfolglosigkeit herauszuheben und es emporzuführen zu der Stellung des größten Industrieunternehmens seiner Zeit.

Dem ersten Krupp — geboren 1787, gestorben 1826 — ist trotz aller Mühe und Opfer der Erfolg versagt geblieben; in vergeblichem Ringen mit der Ungunst der Verhältnisse verzehrte er Gesundheit und Vermögen. Friedrich Krupp starb, noch nicht 40 Jahre alt, und hinterließ seinem 14-jährigen Sohn Alfred wenig mehr als das Geheimnis der Gußstahlbereitung. Auch Alfred Krupp — geboren 1812, gestorben 1887 — mußte durch eine lange Schule harter, entsagungsvoller Arbeit hindurchgehen. Jahrzehntlang hatte er mit Not und Sorge zu kämpfen und nur langsam reiften bescheidene Erfolge. Noch im Jahre 1848, als Alfred Krupp das Werk in seinen Alleinbesitz übernahm, also 36 Jahre nach der Begründung, zählte die Fabrik erst 70 Arbeiter. In Erinnerung an diesen schweren Anfang schrieb Alfred Krupp im Jahre 1873 unter eine Abbildung des Stammhauses die ergreifenden Worte: „Vor fünfzig Jahren war diese ursprüngliche Arbeiterwohnung die Zuflucht meiner Eltern. Möchte jedem unserer Arbeiter der Kummer fern bleiben, den die Gründung dieser Fabrik über uns verhängte. 25 Jahre lang blieb der Erfolg zweifelhaft, der seitdem allmählich die Entbehrungen, Anstrengungen, Zuversicht und Beharrlichkeit der Vergangenheit endlich so wunderbar belohnt hat. Möge dieses Beispiel andere in Bedrängnis ermutigen.“

Wichtig ist nun vor allem, daß der Aufstieg des Hauses Krupp mit der zunehmenden Ausbreitung des Eisenbahnnetzes aufs engste zusammenhing. Ist ja doch, wie oft übersehen wird, die Entwicklung der ganzen Industrie im allgemeinen von dem wachsenden Bedarf an Eisenbahnschienen abhängig. Dieser Tatbestand ist am meisten ins Auge fallend bei Amerika. Von den im Jahre 1910 vorhandenen 1.030.000 km Eisenbahnen entfielen auf Amerika die Hälfte (526.000 km), auf Europa 333.850, auf Asien 101.900, auf Afrika 36.850, auf Australien 31.010 km und das Eisenbahnnetz der Erde dehnte sich in folgender Weise aus: 1840 7700 km, 1850 38.600 km, 1860 108.000 km, 1870 209.000 km, 1880 372.400 km, 1890 617.300 km (bei dieser bedeutenden Zunahme ist Amerika mit 117.700 km beteiligt), 1900 790.100 km, 1910 1.030.000 km (diese Zunahme fällt in der Hauptsache auf asiatische und afrikanische Linien). Gerade aber die Firma Krupp brachte wertvolle Verbesserungen auf dem Gebiete des Eisenbahn-

baues. Im Jahre 1906 wurde die Schienenfabrikation auf dem Walzwerk der Gußstahlfabrik eingestellt (sie betrug bis dahin rund 2.800.000 t) und wurde von dem leistungsfähigeren Schienenwalzwerk der Friedrich Alfred-Hütte übernommen.

Dieses „Zeitalter der Eisenbahnen“ war es gewesen, welches in den schwierigen Zeiten der Entstehungsgeschichte des Werkes Krupp die Wendung zum Besseren gebracht hatte und ihm die Mittel gab, die erforderlich waren, um in langwierigen Versuchen die Verwendung des Gußstahls zur Herstellung von Geschützen zu betreiben. Das Werk entwickelte sich zur Kanonenfabrik und gewann in raschem Aufblühen seine große Bedeutung für die Waffenausrüstung und damit für Ansehen, Größe und Machtstellung Deutschlands. Es ist eine denkwürdige Fügung, daß die Entstehung der Krupp'schen Fabrik und die Geburt von Alfred Krupp in die Zeit fallen, die nach Jahren tiefster Erniedrigung der deutschen Nation die Grundlagen der Wiederaufrichtung geschaffen, die Keime der Wiedergeburt zur Reife gebracht hat, und daß das Aufblühen des Werkes zu Beginn der fünfziger Jahre unmittelbar auf jene bewegte Zeit folgt, die in das Herz des deutschen Volkes den Gedanken und die feste Zuversicht auf ein einiges Deutschland gepflanzt und damit den Boden bereitet hat, auf dem die Männer der Tat, als die Zeit gekommen war, das Einigungswerk vollenden konnten. Dieser politischen Entwicklung aber war die Krupp'sche Fabrik vorausgeeilt; sie war längst eine industrielle Großmacht geworden, als unter dem Donner der Krupp'schen Geschütze das Deutsche Reich zusammengeschmiedet wurde, und lange bevor Deutschland zur politischen Großmacht sich aufschwang, war sie ein Pionier und Bahnbrecher für den Siegeslauf der deutschen Industrie in allen Teilen des Erdballes geworden.

Auch auf dem Gebiete der sozialen Fürsorge und in Einrichtungen zum Wohle der Werksangehörigen hat die Firma Krupp frühzeitig neue und vorbildliche Bahnen eingeschlagen nach dem schönen Worte von Alfred Krupp: „Der Zweck der Arbeit soll das Gemeinwohl sein“. Als seinerzeit die deutsche Arbeiterversicherungsgesetzgebung in Angriff genommen wurde, hat kein Geringerer als Fürst Bismarck es anerkannt und ausgesprochen, daß die erprobten Krupp'schen Kassen ihm als Anhalt für die Schaffung ähnlicher Einrichtungen dienen würden. Bis zum heutigen Tag ist die Förderung der Wohlfahrt der Werksangehörigen in leiblicher und geistiger Hinsicht von den Inhabern der Firma als eine ihrer obersten Pflichten betrachtet worden. Als Friedrich Alfred Krupp — geboren 1854, gestorben 1902 — eines frühen Todes verblieb, hinterließ er ein in technischer, finanzieller und organisatorischer Hinsicht gefestigtes Werk, das sein kluger Sinn und seine vornehme Art weit über die Grenzen des vom Vater Überkommenen hinausgeführt hatte.

Werfen wir nun einen flüchtigen Blick auf die Erweiterungsarbeiten des Hauses Krupp innerhalb der letzten Jahrzehnte. Wir erwähnen die Verbesserung der Öfen mit Hilfe der Siemensschen Regenerativ-Feuerung, die Martinwerksanlagen für die gewaltigen Güsse der Panzerplatten, Brammen, Preßzylinder; außerdem verlangte der schnellere Ausbau der deutschen Marine in den neunziger Jahren den Bau großer Rohre und Lafetten, andererseits stellte der Bau der riesigen Schnelldampfer mit ihren gewaltigen Maschinen, ihren schweren Wellen und Gußstücken Anforderungen, die den Bau zahlreicher Werkstätten im Gefolge hatten. So entstand in dem Jahre 1900/01 die VIII. mechanische Werkstatt. Sie ist der bedeutendste Bau der Gußstahlfabrik aus jener Übergangsepoche, in der sich die modernen Bedürfnisse nach Licht, Luft und weiten Räumen bereits geltend machten, und wurde mit modernen Arbeitsmaschinen größter Abmessungen und schweren Kränen ausgestattet, die durchwegs elektrisch betrieben werden.

An dem durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden bedingten raschen Fortschritt der Technik in den letzten 25 Jahren ist das Geschützwesen in hervorragendem Maße beteiligt. Vor allem wird die Zeit nach 1887 durch die Ausbildung der Schnellfeuergeschütze beherrscht, die bis zur Gegenwart reicht. Nachdem in Frankreich 1885 die Pikrinsäure unter dem Namen Melinit als Sprengladung für Granaten mit großer Anfangsgeschwindigkeit verwendet worden war, wurde sie auch in Deutschland als Füllung für Feldgranaten eingeführt. Für den Gußstahl als Geschützmaterial drohte

mit dieser Neuerung eine Krise hereinzubrechen, da man die Erfahrung machte, daß die Gußstahlfeldrohre C/73 durch Rohrkrepierer von Granaten mit Pikrinsäurefüllung zersprengt werden. Die Krupp'sche Fabrik hatte aber bereits aus ihren Versuchen mit Nickelstahlegierungen die dem reinen Kohlenstoffstahl überlegene Zähigkeit und Festigkeit des Nickelstahls kennen gelernt und begann im November 1889 Versuche zur Ermittlung der Sprengfestigkeit von Nickelstahlrohren. Das günstige Ergebnis dieser Versuche wurde Veranlassung, das erste 9 cm-Feldkanonenrohr C/73 anzufertigen, dessen Sprengsicherheit gegen die mit Pikrinsäure gefüllten Feldgranaten die Einführung der Nickelstahlrohre für die deutsche Feldartillerie unter der Bezeichnung C/73/91 zur Folge hatte. Grundlegend für die Entwicklung des Schnellfeuergeschützes wurde weiter die Erfindung des rauchlosen Pulvers, dem dieses Geschützsystem erst seine Lebensfähigkeit verdankt; denn das alte Pulver hüllte nach wenigen Schüssen Freund und Feind in undurchsichtige Rauchwolken, die eine Nutzbarmachung des Schnellfeuers verhinderten. Nachdem das rauchlose Pulver der taktischen Verwendung des Schnellfeuers aber erst einmal freie Bahn geschaffen hatte, machte die technische Entwicklung der Geschütze bei Krupp rasche Fortschritte (Leitwellverschluss, Schnellfeuer-Schubkurbelverschluss, Rohrrücklaufgeschütz, Schutzschild-Munitionswagen, Rohrrücklaufhaubitze).

Als im Jahre 1906 die Erfolge des Grafen Zeppelin darauf hinwiesen, daß in künftigen Kriegen den lenkbaren Luftfahrzeugen wohl eine bedeutsame Rolle zufallen werde, ließ es sich Krupp angelegen sein, Geschütze mit geeigneter Munition zur Abwehr dieser neuen Kriegswerkzeuge auszubilden. Das Geschütz mußte eine große Beweglichkeit besitzen, es mußte leicht und schnell große Erhöhungen nehmen und den Bewegungen des Zieles beständig folgen können. Die Beweglichkeit des Geschützes konnte erreicht werden, indem es entweder auf ein Automobil gestellt oder nach Art der reitenden Artillerie ausgebildet wurde. Beide Wege sind beschritten worden und schon 1909 konnte Krupp auf der Internationalen Luftfahrzeug-Ausstellung in Frankfurt a. M. völlig durchgebildete Geschütze beider Arten vorführen. Bis zum Schluß des Jahres 1911 hat Krupp — abgesehen vom Deutschen Reich und seinen Einzelgliedern — an 52 Staaten Geschützrohre geliefert; davon entfallen 23 auf Europa, 6 auf Asien, 5 auf Afrika und 18 auf Amerika. Sie haben bis Ende 1911 27.300 Geschütze bestellt. Das Deutsche Reich und die jetzt in ihm zusammengeschlossenen Bundesstaaten haben 26.300 Geschützrohre in Auftrag gegeben, so daß die Gesamtbestellungen Ende 1911 53.600 Rohre betragen, von denen bis Anfang Juni 1911 50.000 Stück zur Ablieferung gelangt waren.

Dazu kam die Fabrikation der Panzerplatten aus bestem Nickelstahl („Krupps Panzer“ oder „Krupps Platten“) seit 1905, der Ankauf des Grusonwerkes in Magdeburg und der Germaniawerft in Kiel (1896). Der letzteren wurden von 1896 bis 1911 von der Deutschen Marine 9 Linienschiffe, 5 kleine Kreuzer, 33 Torpedo- und 10 Tauchboote in Auftrag gegeben. Daneben haben Österreich-Ungarn, Norwegen, Rußland, Brasilien, Argentinien, Italien, China und die Türkei bei der Werft Bestellungen für ihre Flotten gemacht. Auf dem Gebiete der Unterseeboote hat in Deutschland die Germaniawerft die Initiative ergriffen; sie ist die einzige deutsche Privatwerft, die Unterseeboote gebaut hat. Einen besonderen Ruf erwarb sich die Werft durch ihre Erfolge im Bau von Rennjachten, von denen sie mehrere für den Deutschen Kaiser lieferte. Im Jahre 1908 entstand auf der Werft die Schonerjacht „Germania“ des Herrn Krupp v. Bohlen und Halbach, die im nächsten Jahre bei der Kieler Woche und bei mehreren anderen Rennen so gute Erfolge errang, daß selbst die englische Fachpresse dieses rein deutsche Erzeugnis als die beste Jacht anerkannte, die je in britischen Gewässern gesegelt habe.

Der letztwilligen Verfügung F. A. Krupps entsprechend, wurde die Firma, wie erwähnt, in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Das Grundkapital der Gesellschaft wurde auf M 160.000.000 festgesetzt, eingeteilt in Aktien von je M 1000.

Aus der Reihe von Neuunternehmungen der letzten Jahre erwähnen wir die Aufnahme des Thomasstahlprozesses in Rheinhausen im Jahre 1905, die enge Verbindung mit der westfälischen Drahtindustrie seit 1911 und die gegenwärtig erfolgende Erbauung des Drahtwalzwerkes auf der Friedrich Alfred-Hütte, welche selbst in den

Jahren 1902 bis 1907 neu ausgebaut wurde, weiter die neue Stahlgießerei Martinwerke VI, 1910 dem Betrieb übergeben, und vor allem das Elektrostahlwerk, hauptsächlich für Geschützbau. Noch größere Umwälzungen erfuhr die Gußstahlfabrik durch den Bau neuer und die Modernisierung der älteren Werkstätten für den Geschütz- und Lafettenbau und die sonstigen Erzeugnisse an Kriegsmaterial. Durch die raschen Fortschritte in der Geschützfabrikation, besonders auch durch den Ausbau der deutschen Flotte und die Vergrößerung der Geschützkaliber, traten unerwartet starke Ansprüche an die Gußstahlfabrik heran; und alle vorhandenen Mittel wurden unzureichend, als es galt, für die durch die Flottennovellen von 1906 und 1908 festgelegte Verstärkung im Bau und der Ausrüstung der großen deutschen Linienschiffe die erforderlichen Vorkehrungen zu treffen. Die rechtzeitige Lieferung der Geschütze und Panzertürme für diese Schiffe bedingte den schleunigen Neubau von Werkstätten im Jahre 1908, die größten bis dahin für ähnliche Betriebe vorkommenden, die in der folgenden Zeit noch bedeutend erweitert werden mußten. Die XI. Kanonenwerkstatt, die ausschließlich zur Herstellung von Rohren der größten Kaliber bestimmt ist, besteht aus einem Querschiff und drei rechtwinklig daranstoßenden Längsschiffen von verschiedener Länge, bis zu 200 m, die zusammen eine Werkstattfläche von 21.000 m<sup>2</sup> bedecken. Noch bedeutend größer als diese gewaltige Kanonenwerkstatt ist die für den Bau der zugehörigen Lafetten, unter anderem der Panzertürme für die schwersten Schiffsgeschütze, bestimmte IX. Mechanische Werkstatt. Ihre beiden größten Schiffe, in denen sich die tiefen Schächte zur Montage der Panzertürme befinden, messen 250 m Länge und 24 m Höhe und sie bedeckt im ganzen mit ihren neun Schiffen eine nutzbare Werkstattfläche von 35.000 m<sup>2</sup>, ist mithin den größten bestehenden Werkstätten der ganzen Welt zuzuzählen und gehört schon äußerlich zu den bemerkenswertesten Schöpfungen der Gußstahlfabrik. Mit diesem Neubau wurde endlich auch in der Verwaltung die längst erwünschteste Konzentration aller Kräfte erreicht und dieses Ergebnis ist es, welche den jüngsten Abschnitt in der Entwicklung der Gußstahlfabrik charakterisiert und die Gewähr bietet, daß das Werk auch weiterhin im Wandel der Zeit auf technischem und wirtschaftlichem Gebiet mit Hilfe zeitgemäßer Reformen seine Weltstellung behaupten wird.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Architektur und Hochbau.

**Bosnische Bauweise und die Plankonkurrenz für das Saborgebäude.**  
In den Nr. 151 bis 156 des laufenden Jahrganges der „Bosnischen Post“ hat Ober-Baurat Architekt Josef v. Vancas einen recht beachtenswerten Aufsatz unter dem vorstehenden Titel veröffentlicht, dem wir nachfolgendes entnehmen:

Vancas hebt hervor, daß vielfach das Bestehen einer bosnischen Bauweise bestritten wird. Unter Hinweis auf die am VIII. Internationalen Architekten-Kongreß Wien 1908 durchgeführte Debatte über Heimatschutz und volkstümliche Bauweise erinnert er daran, daß er im Vorjahre im bosnischen Landtage eine Resolution eingebracht habe, in welcher er im Sinne der von jenem Kongresse aufgestellten Forderungen die Erlassung von Bestimmungen zum Schutze und zur Förderung der bodenständigen Baulichkeiten und Denkmäler beantragte. Die Resolution wurde vom Landtage einstimmig angenommen und die Landesregierung sagte in entgegenkommendster Weise zu, die einzelnen Anregungen der Verwirklichung zuführen zu wollen. Allerdings hat sie in das Budget des laufenden Jahres nur die ganz unzulängliche Summe von etwa K 6000 für die Erhaltung bosnischer Bauten eingesetzt.

Der Verfasser betont, daß als Basis zur Schaffung des bosnischen Stiles die Kenntnis alles dessen unbedingt notwendig ist, was hievon im Lande besteht. Er selbst und eine Reihe anderer Architekten haben in dieser Hinsicht eine Sammeltätigkeit entfaltet. Namentlich Architekt Pospišil besitzt eine reiche Sammlung von Bildern bosnischer Baulichkeiten und kunstgewerblicher Details. Allein sowohl die Landesregierung als auch das Institut für Balkanforschung waren leider mangels der erforderlichen Mittel nicht in der Lage, diese Sammlung zu erwerben und zu publizieren. Die wenigen bisher erfolgten Veröffentlichungen von bosnischen Baulichkeiten sind zu gering an Zahl und zu zerstreut, um die Fülle von bosnischen Bagedanken erkennbar zu machen. Und doch gestalten die Eigentümlichkeit der bosnischen Städteanlagen und die Eigenart der Bauten das Land so interessant. Nicht Nachbildungen von Bauten des Cinquecento, der arabischen, maurischen und persischen Bauweise ziehen die Fremden an, sondern nur das Bodenständige, wie z. B. in Sarajevo die Čaršija, das Alifakovac und das Nad Kovači-Viertel



u. dgl. m. Auch in Sarajevo macht sich gegenwärtig eine Spekulations- und Demolierungswut und oft auch Stillosigkeit geltend. So wurde das interessante, großzügig angelegte Kaufhaus Tašlihan demoliert, ohne daß von ihm eine genaue zeichnerische und photographische Aufnahme gemacht worden wäre. Andererseits begegnet man manchem anerkannten: wertvollen Versuche, der bosnischen Bauweise Rechnung zu tragen, wenn auch bisher noch nicht der Beweis erbracht wurde, daß es möglich sei, ein öffentliches Gebäude, wenn es monumentalen Charakter haben soll, im bosnischen Stil einheitlich und gelungen zu lösen. Und doch gibt es in Bosnien genug massive Burgen, Schlösser, Kultusbauten und auch städtische Wohnhäuser, die in ihrer ganz prägnanten, wenn auch sehr bescheidenen architektonischen Ausdrucksweise in Steinarchitektur, also massiv ausgeführt sind, sonach wohl geeignet sind, für monumentale Bauten in geeigneter Weise Verwendung zu finden. Auch türkische und arabische, ja selbst byzantinische Baumotive können herangezogen werden, welche gewissermaßen zum künstlerischen Nationaleigentum Bosniens geworden sind.

Leider ist die neue Bauordnung für Sarajevo, über welche seit 1908 schon verschiedene Enquêtes berieten, noch nicht zur Gesetzgebung reif und es fehlt der Stadt an einem modernen Generalregulierungsplan. Daß so wenig in bosnischer Art gebaut wird, ist auch darauf zurückzuführen, daß die meisten Bauherren eine derartige Bauweise perhorreszieren.

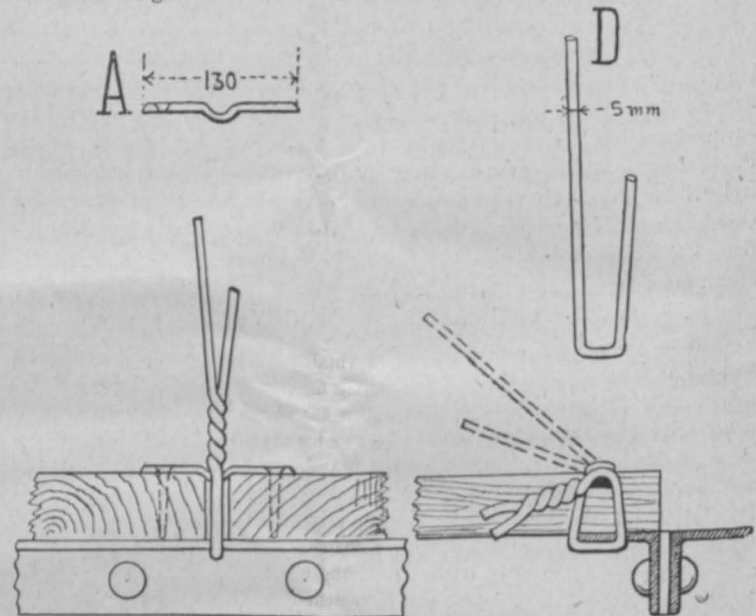
In letzter Zeit hat sich nun Gelegenheit geboten, als Gradmesser für das Können der Architekten einerseits und für die Eignung der bosnischen Bauformen zur Anwendung bei einer monumentalen Aufgabe andererseits die Plankonkurrenz für das Saborgebäude zu benutzen. Die Stilisierung des Absatzes der Konkurrenzausschreibung, welcher von der für dieses Gebäude zu wählenden Formensprache handelt, lautete nun: „Die Fassaden müssen monumentalen Charakter haben und sich dennoch an die Eigenart der heimischen Bauten des Balkans mit tunlichster Verwendung von bosnischen Motiven anschließen und dem Zwecke sowie der modernen technischen Ausführung Rechnung tragen“, und war sonach recht unklar. Vielleicht liegt darin auch die Ursache, daß bei dieser Konkurrenz trotz ganz angemessener Preise nur 15 Planskizzen einliefen. Die Projekte wiesen romanisierenden, serbisch-byzantinischen und rein ägyptisch-arabischen Stil auf, einzelne zeigten antike Bauformen, eines „Balkanbauformen“, wobei eine Verbindung arabischer und byzantinischer Motive angestrebt war, und nur ein einziges war in bosnischen Bauformen gehalten. Dieses letztere, vom Architekten Rudolf Tönnies herrührend, erhielt den höchsten (II.) Preis; überdies wurden vier weitere Preise zuerkannt und zwei Entwürfe zum Ankauf empfohlen. Für die direkte Ausführung erschien keines der Projekte geeignet. Für die Feststellung des definitiven Bauprogrammes und der Art, wie der Bau sowohl in praktischer als auch in ästhetischer Hinsicht durchgeführt werden soll, wird ein eigenes beratendes Baukomitee eingesetzt, die Ausführung der Pläne und die Leitung des Baues aber soll dem Architekten Rudolf Tönnies übertragen werden.

Zum Schlusse macht v. V a n c a š noch einige Mitteilungen über die Situierung des Landtagsgebäudes. Es soll in die Hauptachse des Rathauses von Sarajevo, also auch in die Achse der Avdage Sahinagićgasse gestellt und diese Gasse sodann um das Parlamentsgebäude herumgeführt werden. Es müßte einen entsprechend großen Vorplatz erhalten, welcher durch Zurückrückung hinter die Baulinie der Carevagasse und durch vollständige Überbrückung der Miljačka auf za. 70 m gegen Westen von der Seherčehajinabrücke geschaffen werden müßte. Dieser 80 m lange und 60 m breite Platz wäre zu parkieren und soll gegen Osten irgend einen architektonischen Abschluß erhalten. Für die Umgebung des Parlamentsgebäudes soll eine bestimmte Gebäudehöhe und eine Einheitlichkeit des Stiles im Gesetzwege festgestellt werden. Die mit dem Ankauf des Platzes sowie mit der Überbrückung der Miljačka verbundenen Kosten betragen K 490.000, wozu die Stadtgemeinde K 200.000 beizutragen sich verpflichtet hat.

Anhangsweise berichtet der Verfasser noch, daß in allerletzter Zeit die Zeitschrift „Glasnik zemaljskog muzeja“ in dankenswerter Weise eine historische und sachliche Beschreibung mehrerer beachtenswerter bosnischer Bauwerke gebracht hat, worin jedoch die beigegebenen Aufnahmen dem Zwecke nicht vollständig entsprechen, da mehrfach nur Grundrisskizzen wiedergegeben erscheinen, während Aufriße und architektonische Details gänzlich fehlen. Auch die Landesregierung fördert in neuester Zeit die Schaffung von Bauten in bosnischem Stile, indem sie anlässlich der Einäscherung des malerisch gelegenen Städtchens Visoko durch ihr Baudepartement einen Regulierungsplan für den Neuaufbau desselben und die Pläne für die Neubauten von za. 180 Wohnhäusern verfassen ließ. Architekt Theophil Niemann projektierte nun sämtliche Häuser in bosnischem Stile. Die Aufgabe war für den Architekten keine kleine, da es galt, mit der zur Verfügung stehenden Bausumme von K 1.000.000 180 solide, zweckentsprechende und dennoch charakteristische und abwechselnde Wohnhäuser herzustellen. Lebhaft zu bedauern ist nur, daß der Projektant fast gar nicht die Gelegenheit eingeräumt erhielt, sich um die Ausführung seines Werkes zu kümmern, um dasselbe auch im Detail seinem Geiste entsprechend beeinflussen zu können. So sollen denn schon verschiedene einschneidende Änderungen an den Plänen über Wunsch der Bauherren vorgenommen worden sein, ohne daß der Verfasser derselben zu Rate gezogen worden wäre, was gewiß nicht zu billigen ist.

## Brückenbau.

**Neue Dielenbefestigung.** Die zur Befestigung der Bedielung von Eisenbahnbrücken usw. bisher verwendeten Mittel haben mannigfaltige Übelstände erwiesen. So z. B. gibt es bisher kein Befestigungsmittel, welches eine leichte und sichere Lösung ohne vorhergegangene Vorbereitungen unbedingt ermöglichen würde. Bei manchen Befestigungsarten ist gegen die seitliche Verschiebung der Bedielung nicht genügend vorgesorgt oder sie haben den Nachteil, daß das Schließen und Lösen des Verschlusses nicht vom Brückenplanum aus vorgenommen werden kann, was z. B. bei hohen Brücken besonders mißlich ist. Mehrfach muß die Befestigungsvorrichtung in die Dielen eingelassen werden, weshalb diese infolge von Fäulnis vorzeitig zugrunde gehen, auch stehen die Kosten der Befestigungsmittel zumeist in keinem angemessenen Verhältnis zu ihrem Zwecke.



Die nachstehend gekennzeichnete, vom Unterfertigten ersonnene Befestigungsmethode ist — wie ihre Anwendung bereits erwiesen hat — geeignet, dem Bedürfnis nach einem billigen Befestigungsmittel, welches auch die gekennzeichneten Übelstände vermeidet, abzuwehren.

Diese Befestigungsart dient in erster Linie zur Befestigung der Bedielung auf eisernen Unterlagen und besteht in folgendem:

In die Unterlage (in der Abbildung ein Winkelisen) wird — ungef. 30 bis 40 mm vom Rande — u. zw. in der Fuge zwischen zwei Dielen ein ungefähr 6 mm weites Loch gebohrt. Über der Dielenfuge, u. zw. nächst dem Rande des Unterlagswinkels wird der aus einem Halbrundeisen bestehende Bügel A aufgebracht und mittels Holzschrauben oder Nägeln befestigt.

Zur Befestigung der Bedielung dient ein gabelförmig gebogener weicher Eisendraht D von 5 mm Dicke. Dieser Draht wird vom Brückenplanum aus in die Dielenfuge eingeführt, mit dem kürzeren Ende durch das in die Unterlage gebohrte Loch gesteckt und, so weit als es der Bug des Drahtes erlaubt, hochgehoben. Die beiden Enden des Drahtes werden sodann in die in der Abbildung angedeutete schräge Lage gebracht und von Hand aus sowie mit Hilfe einer Zange oder eines sonst geeigneten Werkzeuges gegeneinander verdreht. Das verdrehte Stück wird schließlich in die Dielenfuge hineingedrückt. Wenn die Bedielung gelöst werden soll, werden die Drahtenden aus der Dielenfuge herausgebogen und durch mehrmaliges Hin- und Herbiegen abgebrochen. Die Wiederbefestigung der Bedielung erfolgt mit Hilfe eines neuen Drahtes.

Soll diese Befestigungsart zur Befestigung der Bedielung auf Holzunterlagen angewendet werden, so sind an den Unterlagen als Widerhalt für die Befestigungsdrahte hakenförmig gebogene Nägel oder Holzschrauben anzubringen.

Diese Befestigungsart gewährleistet eine vollkommen satte und unverrückbare Auflage der Bedielung. Die Befestigungsvorrichtung kann leicht angebracht, von gewöhnlichen Arbeitern, u. zw. vom Brückenplanum aus ohne die Verwendung von Spezialwerkzeugen geschlossen und gelöst werden, wobei sie naturgemäß niemals versagen kann; sie schont das Holz, weil das Einlassen der Befestigungsteile in dasselbe vermieden ist, und stellt sich überdies sehr billig. Die fabrikmäßige Erzeugung dieses Befestigungsmittels hat die Firma R. Ph. Wagner, L. u. J. Biró & A. Kurz in Wien aufgenommen.

Dr. Ing. Alois Schneider

## Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. August 1912** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben)

**13. Vorrichtung zum Vorwärmen von Kesselspeisewasser** durch Dampf unter Ausschleppung der Beimengungen aus dem Wasser, wobei der Dampf dem hin und her über terrassenförmig aufgebaute Becken herabfließenden Wasser zwangsweise entgegengeführt und immer dann mit dem Wasser zu inniger Mischung gebracht wird, wenn beide Flüssigkeiten die größte Geschwindigkeit besitzen: Die Becken sind mit abwechselnd nach außen und nach innen abfallendem Boden und an dessen tiefste Stelle anschließender lot-rechter Überlaufwand ausgeführt und derart angeordnet, daß die Auffall- und Überlaufstelle eines Beckens mit der tiefsten Stelle des darüber befindlichen Beckens annähernd in derselben Ebene liegt. — Josef Muchka, Wien. Ang. 23. 11. 1909.

**13. Dampfüberhitzer**, bei dem die Überhitzerrohre in den Heizrohren eines Kessels hin und her geführt sind, gekennzeichnet durch zwei in der Rauchkammer des Kessels oberhalb der Heizrohre angeordnete horizontal liegende Dampfkasten, von denen einer den Heißdampf und der andere den Naßdampf aufnimmt und die mit gleichfalls horizontalen, kammerartig ineinandergreifenden hohlen Ansätzen versehen sind, die ganz oder teilweise durch Lufträume voneinander isoliert sind, wobei die Enden eines jeden Überhitzerelementes in zwei benachbarte hohle Ansätze münden und die Befestigungsschrauben durch die isolierenden Lufträume hindurchgeführt sind, derart, daß sich die Muttern der Befestigungsschrauben auf der unteren Seite der Dampfsammelkasten befinden. — Schmidt'sche Heißdampf-Gesellschaft m. b. H., Kassel-Wilhelmshöhe. Ang. 18. 3. 1912; Prior. 8. 4. 1911 (V. St. A.).

**14. Radiale Dampfturbine** mit innerer Beaufschlagung und zentrisch ineinandergreifenden Leit- und Laufradschaufelkränzen: Ein besonderer stillstehender, den achsialen Druck des Entlastungsmittels aufnehmender, zum Beispiel scheibenförmiger Teil ist achsial zwischen den Schaufelradkörpern und Gehäusewänden angeordnet, der durch geeignete, von außen zu betätigende Vorrichtungen achsial verstellt werden kann. — Birger Ljungström, Stockholm. Ang. 24. 3. 1908.

**12. Kulissenlose Lenkersteuerung für Dampflokomotiven**, bei welcher die Bewegung des Schiebers nach Art der Heusinger-Steuerung einerseits von einem Exzenter oder exzentrischen Zapfen und andererseits vom Kreuzkopf abgeleitet wird: Die Exzenterstange überträgt ihre Bewegung nach einem Winkelhebel mittels einer Schwinge und die Aufhängung dieser Schwinge erfolgt an einem Zapfen nach Art der Klug-Steuerung durch einen Lenker mit einem verstellbaren Aufhängepunkt. — Abner De Haven Baker, Swanton (Ohio). Ang. 10. 4. 1911.

**14. Wechselstrom-Hilfsauslaßsteuerung für Gleichstromdampfmaschinen mit schmalen Arbeitskolben**, bei welchen Auslaßschlitze durch den Arbeitskolben gesteuert werden und mit einem dahinter geschalteten Steuerorgan versehen sind: Die Wechselstrom-Hilfsauslaßorgane öffnen am Anfang und Ende und schließen während des mittleren Teiles der Auslaßperiode, wobei der Auslaß ausschließlich durch die Auslaßschlitze erfolgt. — R. Wolf, Magdeburg-Buckau. Ang. 21. 10. 1911.

**12. Nachstellbare Stoßverbindung für Breitfußschienen**, bei welchen die Schienenenden mit der winkelförmigen Lasche unter Vermittlung eines dreieckförmigen, in die Laschenkammer eingelegten Füllstückes und einer keilförmigen, zwischen den Schienenfuß und dem wagrechten Laschenschenkel gelegten Platte verbunden sind: Schienen und Lasche sind gleichzeitig durch wagrechte, an dem aufwärts gerichteten Laschenschenkel und lotrechte, an dem wagrechten Laschenschenkel angreifende Schrauben so verbunden, daß die Schienen beim Anziehen der Schrauben zwischen die beiden Füllstücke keilartig gepreßt werden und die dabei auftretende, auf Auseinanderspreizen der Laschenschenkel arbeitende Spreizwirkung durch die Schraubenverbindung aufgehoben wird. — Fritz Heinemann, Hamburg. Ang. 7. 8. 1911; Prior. 24. 8. 1910 (Deutsches Reich).

**19. Eisenbahnschwelle** mit oberem und unterem Flansch und zwischenliegendem Steg: Die Endteile sind in zueinander parallelen Ebenen gebogen und bilden in der Längsrichtung der Schienen verlaufende Schienenaufleger. — William Henry Morgan, Alliance (V. St. A.). Ang. 19. 9. 1911.

**20. Untergestell für Eisenbahnwagen mit Lenkachsen:** Die diagonal gegenüberliegenden Enden der Lenkachsen sind um einen vertikalen Zapfen des Wagenrahmens drehbar angeordnet und die anderen miteinander verbundenen Enden schwingen frei um diese Drehzapfen. — The J. G. Brill Company, Philadelphia. Ang. 31. 5. 1911; Prior. 28. 1. 1911 (V. St. A.).

**20. Wellenlagerung für Eisenbahnfahrzeuge** über einem ein- oder mehrachsigen Drehgestell: Die Welle ist unmittelbar über dem Zapfen des Drehgestelles in solcher Verbindung mit dem Drehgestell gelagert, daß nach

Lösung der Verbindungen des Drehgestelles mit dem Rahmen die Welle mit dem Drehgestell zusammen ausgefahren werden kann. — Henschel & Sohn, Kassel. Ang. 6. 11. 1911.

**20. Verbindungsgelenk für Rohrleitungen**, insbesondere von Eisenbahnfahrzeugen, bestehend aus zwei unter einem Winkel zueinander angeordneten hahnartigen Teilen: Der eine der beiden hohlen Hahnkükü ist als Gehäuse des anderen Hahnkükü ausgebildet. — Sigmund Sachsels, Wien. Ang. 24. 5. 1911.

**20. Füllmasse für Bremschuhtaschen:** Zerdrückbares Magnesit, leicht zerquetschbarer Sand und als leichtes Bindemittel dienendes Magnesiumchlorid sind zusammengemischt und zu einem sandsteinartigen, festen Körper verbunden. — Stromeyer Brake Shoe Comp., Camden (V. St. A.). Ang. 23. 7. 1910.

**20. Vorrichtung zum selbsttätigen Kuppeln von mit üblicher Schraubenkupplung versehenen Eisenbahnwagen:** Eine in bekannter Art in der Längsrichtung des Wagens verschiebbare, in ausgeschobener Stellung auf Anheben der Kuppelöse mittels Kurvenstückes wirkende selbständige Zahn- oder Sprossenstange steht mit einem Zahnsektor in Eingriff, dessen mittels Feder oder Gewichtes auf Ausschleppen der Stange wirkende Welle durch eine Kette mit einer Hilfswelle verbunden ist, die, mittels auslösbaren Hakenbügels in bezug auf die vom Pufferstoß eingeschobenen Stangen festgelegt, beim Pufferstoß durch Ziehen an der Kette die Sektorwelle unter Überwindung ihrer Belastung dreht und damit die Sprossenstange von der Schraubenkupplung abrückt, so daß diese selbst bei angezogener Schraube in den Zughaken einfällt, während beim Auslösen des Hakenbügels die Sektorwelle außer Verbindung mit der Hilfswelle kommt, so daß beim Auslösen der Klinke die Sprossenstange unter Wirkung der Belastung der Sektorwelle herausbewegt wird und die Kuppelöse beim Andrücken der Wagen aushebt. — Jozef Z. Floryanowicz in Wierzbnik und Tomasz M. G. Kiciński in Zmudź (Rußland). Ang. 27. 1. 1911, Zusatz zu Patent Nr. 52859.

**20. Elektrische Zugdeckungs- und Signalvorrichtung mittels Hertzscher Wellen für Eisenbahnbetrieb:** Ein Fritter wird zum Zwecke des Aufhebens seines leitenden Zustandes durch einen elektrischen Antrieb derart hin und her geschwungen, daß zu Ende einer jeden Schwingung eine die Frittung des Kohärerfeichters ermöglichende Ruhepause eintritt, wobei ein zur Steuerung des Feldstromkreises des elektrischen Antriebes dienendes Relais in einem Stromkreis liegt, der selbsttätig so gesteuert wird, daß der Feldstrom nach Unterbrechung des Relaisstromkreises für eine gewisse Zeit geschlossen gehalten wird. — Frank Wyatt Prentice, Toronto (Kanada). Ang. 29. 3. 1910.

**20. Auffahrbare Weichenstellvorrichtung**, gekennzeichnet durch Einschaltung einer beim Aufschneiden der Weiche sich selbsttätig lösenden und durch Rückstellen sich wieder selbsttätig einrückenden Kupplung zwischen dem vom Stellwerke aus betätigten Verriegelungsorgane und der mit den Weichenspitzen verbundenen Stellstange. — Dr. Ottokar Soulaevy und Ferdinand Neumann, Budapest. Ang. 26. 9. 1911.

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**12.933 Die Berechnung elektrischer Starkstromleitungen.** Ein kurzgefaßter Leitfaden für Elektro-Installateure. Von Dr. Alfred Wogrinz. (24 × 16 cm.) Mit 51 Abbildungen im Text. Leipzig und Wien 1912, Franz Deuticke (Preis K 2.40).

Die vorliegende kleine Schrift ist für den Elektro-Installateur bestimmt, der im Laufe seiner Tätigkeit gesammelten praktischen Erfahrungen durch Erwerbung der wichtigsten theoretischen Kenntnisse ergänzen will. Für diesen Zweck ist das Werkchen geeignet.

Dittes

**13.983 Elektrische Starkstromanlagen.** Maschinen, Apparate, Schaltungen, Betrieb. Kurzgefaßtes Hilfsbuch für Ingenieure und Techniker sowie zum Gebrauch an technischen Lehranstalten. Von Dpl. Ing. Emil Kosack, Oberlehrer an den königl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Magdeburg. (23 × 16 cm.) 287 Seiten. Mit 259 Textabbildungen. Berlin 1912, Julius Springer (Preis geb. M 7).

Im vorliegenden Buch wird nahezu die ganze Starkstromtechnik behandelt und es ist bei dem relativ geringen Umfang des Werkes selbstverständlich, daß nur das Wichtigste in kurzgefaßter Form geboten werden kann. Es geschieht dies aber fast durchwegs in so klarer Weise, daß das Buch seinem Zweck — einen kurzen, aber möglichst umfassenden Überblick über die wichtigsten Zweige der Starkstromtechnik zu geben, und zwar in einer Form, die es sowohl für den Selbstunterricht als auch ganz besonders zum Gebrauch an technischen Lehranstalten geeignet macht — gut entspricht. Gegenüber anderen den gleichen Stoff behandelnden Werken fällt der Verzicht auf die oft wahllose Wiedergabe zahlreicher, häufig Preislisten u. dgl. entnommenen Abbildungen von Maschinen und Apparaten angenehm auf. Dafür sind gute Schnittzeichnungen und schematische Figuren dort, wo nötig, vorhanden. Wünschenswert wäre bei den einzelnen Kapiteln eine Literaturangabe, um dem Leser die etwa gewünschte Vertiefung in die Materie zu erleichtern. Die Ausstattung des Werkes ist die bei der Verlagsanstalt bekannte vortreffliche.

Dittes



## RUNDSCHAU

**Steuerbegünstigungen für Neu- und Kleinwohnungsbauten.** Das in der Vorwoche erschienene Reichsgesetzblatt Nr. 162 veröffentlicht eine Vollzugsverordnung des Finanz- und des Arbeitsministeriums zu dem Gesetze vom 28. Dezember 1911 über die Steuerbegünstigungen für Neubauten, Zu-, Auf- und Umbauten. Dieselbe enthält zunächst nähere Bestimmungen über die allgemeinen Begünstigungen des Gesetzes, dann über die besonderen Begünstigungen für Kleinwohnungen, Betriebsstätten in Kleinwohnungshäusern, ferner für Bauten der im Wohnungsfürsorgegesetz genannten öffentlichen Körperschaften, Anstalten und gemeinnützigen Vereinigungen (Genossenschaften und Vereine). Besonders genau werden in der Verordnung Inhalt und Bedingungen der Begünstigungen für Kleinwohnungen umschrieben, denen das Gesetz bekanntlich die dauernde Ermäßigung des Steuerfußes auf die im besonderen Tarif festgestellten Ersumsätze einräumt. Für die Beurteilung eines Hauses als Kleinwohnungshaus kommt das Gebäude in seinem ganzen Umfang in Betracht; die selbständige Beurteilung einzelner Gebäudeteile (Geschosse, Trakte) ist unzulässig. Nach dem Gesetz müssen, soll das Haus als Kleinwohnungshaus gelten, zwei Drittel der bewohnbaren Fläche auf Kleinwohnungen entfallen. Die Verordnung bestimmt nun des näheren, wie die Gesamtfläche der Kleinwohnungen zu berechnen ist. So sind Vorzimmer, Speis-, Badezimmer und sonstiges Zugehör, ebenso Veranden nicht als bewohnbare Fläche einzurechnen. Küchen mit einem Ausmaß von höchstens 12 m<sup>2</sup> sind, ohne Rücksicht auf ihre sonstige Ausstattung, als unbewohnbar zu behandeln. Dienstbotenräume mit einer Bodenfläche von nicht mehr als 12 m<sup>2</sup> sind nicht einzurechnen, wenn sie von der Küche aus zugänglich sind. Kleinwohnungshäuser können auch nur eine einzige Wohnung enthalten (Einfamilienhäuser), desgleichen auch zur ausschließlichen Benutzung durch den Eigentümer bestimmt sein. Auch Ledigenheime, Schlaf- und Logierhäuser können der Begünstigungen des Kleinwohnungsgesetzes teilhaftig werden. Unter »Betriebsstätten von Kleingewerbetreibenden« sind alle einem Kleinbetrieb dienenden Räume, somit nicht nur jene Räume zu verstehen, in welchen die gewerbliche Bearbeitung stattfindet, sondern auch jene, welche für die Verwahrung und den Vertrieb der Erzeugnisse usw. bestimmt sind. Ein besonderer Abschnitt der Verordnung befaßt sich mit den besonderen Begünstigungen für Bauten nach dem Wohnungsfürsorgegesetz, für die im oben genannten Gesetze ebenfalls ein Spezialtarif festgelegt wurde. Als gemeinnützige Bauvereinigungen haben nur solche zu gelten, welche den Bau oder Erwerb von Kleinwohnungshäusern oder Grundstücken hiefür bezwecken und den sonstigen Voraussetzungen entsprechen, von denen das Statut des Wohnungsfürsorgefonds die Anerkennung der Gemeinnützigkeit abhängig macht. Die Übergangsbestimmungen bieten eine Übersicht der steuerrechtlichen Behandlung in den ersten sechs, bzw. zehn Jahren: I. Gewöhnliche Bauten (im Gegensatz zu Kleinwohnungsbauten): 1. Neubauten: a) Vollkommene Befreiung von der Hausklassensteuer und der Hauszinssteuer (Tarifzinssteuer) in der Dauer von zehn Jahren; b) Ermäßigung der Hauszinssteuer nach dem Zinsertrage (Zinswerte) auf 5% in der Dauer von zehn Jahren. 2. Zu- und Aufbauten: Vollkommene Befreiung von der Hausklassensteuer, Tarifzinssteuer und der Hauszinssteuer nach dem Zinsertrage (Zinswerte) in der Dauer von sechs Jahren. 3. Umbauten: a) Vollkommene Befreiung von der Hausklassensteuer und der Tarifzinssteuer in der Dauer von sechs Jahren; b) Ermäßigung der Hauszinssteuer nach dem Zinsertrage (Zinswerte) auf 5% auf die Dauer von sechs Jahren. II. Kleinwohnungshäuser (welche durch Neu- oder gänzlichen Umbau hergestellt werden können): a) Vollkommene Befreiung von der Hausklassensteuer und der Tarifzinssteuer in der Dauer von zehn Jahren; b) Ermäßigung der Hauszinssteuer nach dem Zinsertrage (Zinswerte) auf 5% in der Dauer von zehn Jahren.

**Weltproduktion an Roheisen.** Nach einer soeben veröffentlichten Statistik über die Roheisengewinnung in den Hauptländern betrug die gesamte Weltproduktion im Jahre 1911 63·67 Millionen Tons (1 Ton = 1016 kg), gegen 65·6, 60·4 und 48·2 Millionen Tons in den drei vorangegangenen Jahren. Davon entfielen auf die Vereinigten Staaten 23·65 Millionen Tons (gegen 1910 — 3·6 Millionen Tons), auf Deutschland 15·5 Millionen Tons (+ 0·74 Millionen Tons), auf Großbritannien 9·72 Millionen Tons (— 0·5 Millionen Tons), auf Frankreich 4·5 Millionen Tons (+ 0·48 Millionen Tons), auf Rußland 3·52 Millionen Tons (+ 0·57 Millionen Tons), auf Österreich-Ungarn 2·09 Millionen Tons (+ 0·1 Millionen Tons) und auf Belgien 2·07 Millionen Tons (+ 0·27 Millionen Tons). Während die Weltproduktion von 1909 auf 1910 um 5·2 Millionen Tons zugenommen hat, ist sie von 1910 auf 1911 um 1·93 Millionen Tons zurückgegangen.

**Ein Wasserkraftwerk am Nil.** Eine englische Gesellschaft beabsichtigt, die Wasserkraft des Nils für industrielle Zwecke nutzbar zu machen, und hat an die ägyptische Regierung das Ansuchen gerichtet, ihr die Bewilligung zur Erstellung einer elektrischen Kraftanlage an dem großen Stauwehr bei Assuan in Ober-Ägypten zu erteilen. Die Regierung steht dem Unternehmen, das der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes neue Perspektiven eröffnet, sympathisch gegenüber. Englische Ingenieure schätzen die Wassermassen, die

mit großer Gewalt durch die Schleusen des Staudammes niederstürzen, auf 32.000 t/Min.

**Die Nobelpreise 1913.** Die wissenschaftliche Akademie in Stockholm hat für die Auswahl der Nobelpreisträger eine Neuerung eingeführt und beschlossen, einige Universitäten und Fachgelehrte zu ersuchen, Vorschläge für die Verteilung der Nobelpreise im Jahre 1913 zu erstatten. Für den Physikpreis werden um Vorschläge ersucht die Universitäten Göttingen, Krakau, Birmingham, Chicago und Tokio, Universität und Technische Hochschule Zürich, École polytechnique in Paris und die Northwestern-University in Chicago; für Chemie die Universitäten Leipzig, Halle, Krakau, Cambridge, Tokio und das Massachusetts-Institut in Boston. Überdies werden von einzelnen Gelehrten um Vorschläge ersucht für Physik die Professoren E. Warburg (Berlin), G. Quincke (Heidelberg), P. Blaserna (Rom), K. Julius (Utrecht), A. Schuster (Manchester), W. Foerster (Berlin) und B. Galitzin (St. Petersburg); für Chemie die Professoren B. Brauner (Prag) und E. Thorpe (London).

**Eröffnung von Bergbahnen in Tirol.** Am 12. d. M. fand in Gries bei Bozen die Eröffnung der Guntschnabahn statt. Der Bau dieser Bahn, einer elektrisch betriebenen Schienenseilbahn mit selbsttätigen Fallgewichtsbremsen, hat elf Monate gedauert und rund K 250.000 gekostet; sie ist 340 m lang, die stärkste Steigung beträgt 67%, der Höhenunterschied der Endpunkte 190 m. Die Vigljochbahn bei Meran wird am 18. d. M. dem Betriebe übergeben werden. Sie ist eine elektrisch betriebene Schwebebahn nach dem System Ceretti-Tanfani-Strub in Mailand, deren Bau drei Jahre erforderte und einen Kostenaufwand von K 800.000 verursachte. Ihre Längsentwicklung beträgt 2200 m, die Höhendifferenz zwischen den beiden Endpunkten Lana und Vigljoch 1130 m. Die starken Drahtseile werden von 39 Eisenkonstruktionen gestützt und sind über dem Boden bis zu 50 m hoch. Die Vigljochbahn ist die einzige Schwebebahn mit Stützen, die eine Kleinbahnkonzession besitzt, also dem Eisenbahnministerium untersteht und nicht der Gewerbebehörde.

### Von den Hochschulen.

**Verleihung.** Dem Legationsrate Dr. Gustav Krupp v. Bohlen und Halbach in Essen-Hügel, dem verdienstvollen Träger des Namens Krupp, wurde über Antrag der Abteilung für Maschinenbau von Rektor und Großem Senat der Technischen Hochschule in Darmstadt die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen in Würdigung der übertragenden Weltstellung, die das Haus Krupp sich und der deutschen Technik durch seine einzigartigen Leistungen auf dem Gebiete der Eisenindustrie, der Waffentechnik und der sozialen Fürsorge sowie durch die Förderung der technischen Wissenschaften während seines hundertjährigen Bestehens erworben hat.

### Handels- und Industrienachrichten.

In Pöllau in Steiermark ist ein mächtiges Magneteisensteinlager angefahren worden. In diesem Magneteisen wurde auch ein Gehalt von Titan konstatiert. — Die Direktion der ungarischen staatlichen Eisenwerke beschäftigt sich mit dem Plane, zur Deckung ihres Bedarfes in Zolyombrezo in Oberungarn eine eigene Oxygenfabrik zu errichten. Der Staat verbraucht etwa 30.000 m<sup>3</sup> Oxygen im Jahre, doch würde die Produktion der staatlichen Fabrik, falls sie zustande kommt, eine höhere sein, da ein solches Unternehmen nur bei einer Produktion von mindestens 200.000 m<sup>3</sup> gewinnbringend ist. — In Galizien ist gegenwärtig eine umfassende Bohrtätigkeit im Gange, die durch die starke Steigerung der Rohölpreise veranlaßt wurde. Auch in Schodnica werden wieder Bohrungen durchgeführt und in Bytkow, welches sich als Zentrum der neuen Petroleumfunde darstellt, werden auf dem vor kurzem von der Frankfurter Metallbank erworbenen Terrain gleichfalls größere Aufschließungsarbeiten vorgenommen. Man hatte erwartet, daß in Truskawiec Rohölfunde erfolgen dürften, doch sind die bisherigen Arbeiten ohne nennenswerten Erfolg geblieben. Die Produktion in Tustanowice ist gleichfalls etwas gestiegen und kürzlich hat die Galizische Karpathen-Industriegesellschaft einen Schacht dort erbohrt. Die Rohölproduktion stellt sich im Tag gegenwärtig auf 350 bis 360 Zisternen und die Rohölpreise sind in den letzten Wochen trotz der erhöhten Produktion gestiegen.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Dpl. Ing. Franz Hatschbach, Baurat im Eisenbahnministerium, zum Oberbaurate und den Privat-Dozenten Dr. Ing. Theodor Dokulil zum außerordentlichen Professor an der Technischen Hochschule in Wien ernannt; ferner dem Ing. Franz Schwarz den Titel eines kaiserlichen Rates verliehen.

Der Finanzminister hat im Stände des Hauptmünzamtens den Eleven Ing. Friedrich Buberl zum Münzwärdeins-Adjunkten ernannt.

† Ing. Josef Viktor Kohn, Oberinspektor der österr. Staatsbahnen (Mitglied seit 1886), ist am 7. d. M. nach kurzem schweren Leiden gestorben.

## Goldproduktion und Teuerung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik am 4. März 1912  
von Ing. L. St. Rainer, k. k. Kommerzialrat in Wien.

(Schluß zu Nr. 34)

Bereits im Jahre 1520 hören wir in jenem Lande, welches die entwickeltste Geldwirtschaft aufwies, in Italien, Klagen über die zunehmende Teuerung, im Jahre 1522 muß man die Symptome der Teuerung bereits in Deutschland bemerkt haben, denn man suchte schon einen Sündenbock dafür und fand ihn in dem assoziierten Großkapitale, den Trusts der damaligen Zeit, mit dem man kurzen Prozeß machte, indem man einfach Gesellschaften, die mehr als 50.000 Goldgulden Kapital besaßen, verbot und den Reichsfiskal anwies, solchen Gesellschaften, welche sich nicht auflösten oder ihr Kapital reduzierten, den Prozeß zu machen. Die deutschen Reichsstädte waren nicht verblendet genug, um einer derartigen Drangsalierung ihrer Hauptsteuerträger Beifall zu zollen, sie wendeten sich im Gegenteile lebhaft gegen solche und ähnliche Maßregeln und brachten es auch zuwege, daß man von der Verfolgung der großen Kompagnien Abstand nahm. Die Preise der Lebensmittel stiegen aber immer mehr an und nur langsam folgten die Arbeitslöhne nach, so daß die arbeitstätige Bevölkerung, Tagelöhner, Gesellen, Meister und Beamte, in die größte Not kamen. Nach U n g e r kostete der Himten (= 31·185 l) Weizen in Göttingen in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts 1 Groschen 5 Pfennige (= 15·83 h), im ersten Viertel des 16. Jahrhunderts stieg der Preis auf 2 Groschen (= 19·5 h), im zweiten aber auf 3 Groschen 4 Pfennige (= 34·1 h), das ist also um 75% in 25 Jahren. In Xanten am Niederrhein haben wir 1510 bis 1519 einen Roggenpreis von 13 Solidi für den Malter oder 35 h für 1 hl, 1520 bis 1539 beträgt dieser Preis bereits 49 h, 1540 bis 1549 aber 67 h, 1550 bis 1569 gar 1 K 3 h, das ist eine Verdreifachung in 45 Jahren in dem eigentlichen Brotgetreide. Daß diese exorbitante Teuerung nicht örtlich beschränkt war, wie es bei der Kornfrucht oft vorkommt, beweisen die Predigten des Bischofs Latimer von England, der 1548 die Teuerung als Strafe des Himmels beklagt. Unter Heinrich VII., also vor 1509, war der Lohn des Tagelöhners 4 Pfg. und brauchte er 12 Tage, um einen Quarter Roggen, 9 Tage, um einen Quarter Gerste zu erwerben. Unter Elisabeth in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts war der Tagelohn auf 5 Pfg. gestiegen, die Getreidepreise waren aber so furchtbar hoch, daß der Arbeiter 32 Tage schaffen mußte, um dieselbe Menge = 290·78 l Roggen, und 24 $\frac{4}{5}$  Tage, um 1 Quarter Gerste zu verdienen. Bald mußten Armengesetze eingeführt und 1563 die ersten Armentaxen eingehoben werden. Es kann uns vielleicht zum Troste gereichen, daß auch die klugen Engländer neben richtigen Erklärungen der Teuerung den abgeschmacktesten Schlagworten Gehör schenkten. Der Bauer findet die Ursache in den vielen Einzäunungen der Felder und besonders in der übergroßen Schafzucht, die den Ackerbau beeinträchtigt, der Gewerbsmann klagt den Arbeiter als Teuerungsverursacher an, für den Geistlichen sind es die ketzerischen Religionsmeinungen, die daran Schuld tragen, insbesondere wird auf die Aufhebung der Klöster durch die Reformation hingewiesen, deren werktätige Nächstenliebe der Armut und dem Elende wirksam gesteuert hätten. Aber aus katholischen Landen, wo die Klöster bestehen blieben, tönen nicht minder heftige Klagen. Ist doch in Frankreich der Setier Weizen (= 155·3 l), der in heutigem Gelde am Ausgange des Mittelalters F 3·94 kostete, bis 1535 auf F 10·39, 1546 auf F 12·58, 1550 auf F 18·82, 1573 bis 1588 auf F 23·97 gestiegen, auf das Sechsfache in einem Jahrhundert! Daß die christliche Caritas der Klöster unvermögend war, dagegen anzukämpfen, ist klar, aber, wie Helferich so treffend sagt: „Wie es gewöhnlich geschieht, daß die Leute die Ursache ihres Übelfindens nicht in natürlichen Verhältnissen, sondern allein in willkürlichen Handlungen ihrer Vorgesetzten finden, so suchten

auch damals die Arbeiter und dienenden Volksklassen den Grund ihrer Not nicht da, wo er wirklich lag, sondern in willkürlichen Bedrückungen von Seite der Lohngeber und in Übervorteilungen der anderen Stände, in der erlaubten Ausfuhr von Getreide, in Wucher und Monopolen und hundert ähnlichen Dingen, welche der Zufall oder Unverstand gerade als besonders schädlich erscheinen läßt.“

Wenden wir uns nun dem Lande zu, welches die reichen Gold- und Silberschätze, die den Ureinwohnern von Peru und Mexiko erpreßt und in den Hochlanden von Neu-Granada gewonnen wurden, aus erster Hand bezog. In Spanien können wir die Wirkungen, welche eine Edelmetallinflation auf die wirtschaftlichen Verhältnisse ausübt, am deutlichsten erkennen. Der erste Leidtragende war der Staat selbst, dessen Steuern in einem Gelde geleistet wurden, das nicht mehr die ehemalige Zahlkraft besaß. Die Staatsdomänen waren verpachtet und war es daher unmöglich, auf lange Jahre hinaus die bedeutendsten Einnahmen, die der Staat hatte, zu erhöhen. Infolge der eingetretenen Teuerung stiegen die Kosten für den Unterhalt der Armee und den Bau der Kriegsschiffe, man wußte nicht mehr, wie die Steuern auszudehnen waren, um das immer größer werdende Defizit zu beseitigen. Durch den zunehmenden Steuerdruck gerieten Ackerbau und Gewerbe in Verfall, umso mehr, als infolge der zunehmenden Teuerung aller Waren die Ausfuhr zurückging und die Einfuhr fremder Erzeugnisse zunahm, die Handelsbilanz also stark passiv wurde. Der Gegenwert der importierten Waren wurde nicht in einheimischen Waren gegeben, sondern in dem Gute, das in Spanien im Überflusse vorhanden war, in Silberpiastern. So flossen die aus Amerika zugebrachten Silberschätze rasch ins Ausland ab und alle Maßregeln, durch hohe Schutzzölle die Einfuhr fremder Manufakturen zu behindern, verfehlten ihre Wirkung, weil diese im Auslande immer billiger hergestellt werden konnten als in Spanien, wo die fortwährenden Nachschübe von Edelmetallen den Preis des Geldes immer wieder zum Sinken brachten oder, wie wir heute sagen würden, den Wechselkurs für Spanien ungünstig stellten. R a n k e, der in seinem Werke „Fürsten und Völker von Südeuropa“ die damaligen Zustände anschaulich schilderte, berichtet auch, daß die Ausfuhr in einem Hauptprodukte Spaniens, der Schafwolle, von 40.000 auf 25.000 Ballen sank und die Nachfrage nach englischer Wolle zunahm, und Helferich bemerkt hiezu: Kein Wunder also, daß das Land arm und entvölkert wurde und Spanien in kurzer Zeit zweimal Bankrott machte.

So wirkte der Edelmetallstrom, der sich im 16. Jahrhundert aus Amerika nach Europa ergoß und in der zweiten Hälfte desselben allein eine Verdoppelung der Geldvorräte bedeutete, wahrhaft revolutionierend auf die Preise der Lebensbedürfnisse und notgedrungen folgte auf die Preissteigerung der Nahrungsmittel eine Erhöhung der Löhne, durch welche die Preise der gewerblichen Erzeugnisse neuerlich gesteigert wurden. Eine der besten Lohnstatistiken, welche wir aus der damaligen Zeit besitzen, hat P. Beissel aus den Baurechnungen der Viktorkirche zu Xanten zusammengestellt. Danach stiegen die Löhne von 1538 bis 1557 für den Meister von 5 auf 9 Albi, für die Maurer und Steinmetzgesellen von 4 und 5 Albi auf 6 und 8 Albi (1 Albus oder Weißling = 2·554 h), im Jahre 1578 finden wir den Tagelohn eines Dachdeckers mit 12, eines Handlangers mit 9 Weißlingen verzeichnet, 1611 erhielt der Steinmetzmeister 18 Stüber, der Geselle 15 und der Junge 12 Stüber (1 Stüber = 4·47 h), die Löhne waren also in 80 Jahren auf das Vierfache gestiegen.



Mit dem Beginn des 30jährigen Krieges läßt die Teuerung in Deutschland nach, die nach dem Kriege eintretende Volksvermehrung paralyisierte fast gänzlich die mäßig höheren Edelmetallzufuhren. Es entfällt auf jeden Kopf der weißen Rasse 1640 K 27·20, 1660 K 29·35, 1680 K 29·96 und 1700 K 30·40 und dementsprechend steigen die Getreidepreise, die man in Ermangelung besserer, d. h. vollständigerer Angaben einzig zu Vergleichen heranziehen kann, in Dresden nur von 1 rh. 7<sup>3</sup>/<sub>8</sub> g. G. auf 1 rh. 14 g. G. für den Scheffel Roggen (K 2·62 bis K 3·25 pro hl). Zu Beginn des 18. Jahrhunderts steigen sie wohl wieder stärker infolge des spanischen Erbfolgekrieges, sodann sinken aber die Kosten der Lebenshaltung, hauptsächlich bedingt durch eine Reihe außerordentlich fruchtbarer Jahre bis zum Jahre 1730, das einen Wendepunkt bedeutet. Schon seit dem Jahre 1715 macht sich eine stärkere Goldeinfuhr aus Brasilien bemerkbar, und da nun auch der mexikanische Silberbergbau ergiebiger wird, fangen die Geldvorräte wieder stärker zu steigen an, sie erhöhen sich, auf den Kopf der weißen Bevölkerung gerechnet, von K 31·97 im Jahre 1720 allmählich auf K 42·30 im Jahre 1810 und Hand in Hand mit dieser Steigerung des Geldumlaufes geht wieder die Teuerung ihren Weg. Zwar macht sie sich in den Getreidepreisen zunächst nicht besonders bemerkbar, da die fruchtbaren Ernten anhalten, doch zeigen auch die von der „Quarterly Review“ 1830 veröffentlichten Index-Nummern eine Erhöhung vom Index 90 für das Dezennium 1730 bis 1739 auf 110, 107, 135, 144, 139 für die folgenden Dezennien. Hauptsächlich sind es die Haustiere, welche teurer werden, und mit ihnen die animalische Nahrung und Kleidung. In England werden die Preissteigerungen für Pferde mit 90%, der Ochsen um 137%, der Kühe um 156%, der Schafe um 135%, der Schweine um 150% berechnet, für den Elsaß verdanken wir Hanauer und Soetbeer eine Berechnung, wonach dem „Lebensbedarf überhaupt“ in den Jahren 1741 bis 1760, 1761 bis 1780 und 1781 bis 1800 die Index-Nummern 122, 141 und 192 entsprechen, wenn man die Preise von 1721 bis 1740 gleich 100 setzt. Mit der französischen Revolution und der damit beginnenden 25jährigen Kriegperiode beginnt die Teuerung, noch weit intensiver zu werden, um mit dem Jahre 1818 momentan aufzuhören. Ja es wird sogar billiger, aber nicht lange. Infolge des Unabhängigkeitskampfes der Mexikaner blieben die starken Silberzufuhren eine Zeitlang aus, welche den Silbergeldvorrat Europas trotz der bedeutenden Verschiffungen nach Indien anschwellen ließen, der Bestand an vollwertigem Gelde konnte sogar einige Zeit hindurch mit der Vermehrung der Bevölkerung nicht Schritt halten und so erklärt sich die Billigkeit der „guten, alten Zeit“ unserer Väter und Großväter sehr einfach. Mit der Entdeckung des Goldes in Kalifornien war diese Zeit vorbei. In einer Weise, die man früher nie geahnt hatte, ergossen sich die Gold- und Silberströme über die geldwirtschaftende Menschheit und revolutionierten neuerdings die Preise. Auf den Kopf der weißen Bevölkerung kamen im Jahre 1848 K 41·93, 1860 bereits K 46·84 und 1870 K 50·82, die Vermehrung des vollwertigen Geldes betrug fast 8 Milliarden Kronen, 363 Millionen im Jahre. Der Effekt auf die Warenpreise war genau derselbe wie im 16. Jahrhunderte, eine allgemeine Preissteigerung, von der nur jene Güter ausgenommen waren, welche durch die moderne Wirtschaftstechnik gleichwie die Edelmetalle im Überflusse erzeugt und herbeigeschafft werden konnten. Letzteres gilt hauptsächlich für Waren vegetabilischer und mineralischer Herkunft; wenn man daher die Preise von 29 Waren zusammenstellt, worunter sich nur fünf Waren tierischer Provenienz und gar keine befindet, die vorwiegend durch menschliche Arbeit entsteht\*), so darf man sich nicht wundern, daß aus dem Durchschnittsolcher Warenpreise, die zu Index-Nummern verarbeitet wurden, hervorgeht, daß es in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bedeutend billiger geworden ist. Daß das Gegenteil wahr ist, bedarf eigentlich keiner Beweis-

\*) Otto Schmitz. Die Bewegung der Warenpreise in Deutschland 1851—1901.

führung, denn wir haben es alle selbst erlebt. Um aber doch einige illustrierende Ziffern zu bringen, will ich anführen, daß sogar der Weizenpreis in Wien, der sich in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts auf durchschnittlich K 12·73 pro q und in den vierziger Jahren noch auf K 17·60 stellte, von 1849 bis 1860 auf K 22·84, von 1861 bis 1870 auf K 21·89 und von 1871 bis 1880 auf K 26·40 stieg. Nehmen wir hierzu noch die Wiener Fleischpreise, um die Grundlinien der Preisbewegung in unserer Stadt zu ziehen. Mastochsenfleisch kostete im Detailhandel vor 1840 8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> kr. C.-M. pro Pfund oder 55·2 h pro kg und stieg von 1841 bis 1848 auf 60 h. Der Durchschnittspreis von 1849 bis 1860 betrug 78 h und in den nächsten Dezennien 97·4, 122·1, 132·4, 141·1 und 163·4 h. Die Preissteigerung in 62 Jahren macht also 296% aus, was meiner Ansicht nach genug ist, um eine Teuerung zu erweisen. Aber, wendet man ein, an dieser exorbitanten Preissteigerung tragen nur die Schuld gewisse Kreise und Personen, deren Eigennutz oder Unverstand oder beides den Abschluß günstiger Handelsverträge oder einer Zollunion mit Serbien und Rumänien verhindert hat. Über die Qualifikation der sogenannten Staatsmänner will ich nicht streiten, wer aber glaubt, die Teuerung sei eine Folge der protektionistischen Handelspolitik, der wende seinen Blick nach England, dem klassischen Lande des Freihandels. Die Statistiker Tooke und Newmarch, welche die Entwicklung der dortigen Preise von 1793 bis 1857 genau verfolgt haben\*), berichten über die Wirkung der Goldinflation nach 1848, daß zwar Kolonial- und tropische Produkte bis 1857 nur wenig gestiegen sind, weil sie in Silber bezahlt werden konnten, daß aber Lebensmittel im Februar 1857 um 40 bis 45% höher sind als im Jänner 1851, die Arbeitslöhne daher 1853 um 12%, 1856 um 20% bei gelernten Arbeitern, um 48% bei Handlangern steigen mußten. Der Lohn der Maschinisten wurde um 17%, jener der Heizer um 60%, der der Baumwollspinner um 25% erhöht bei einer Ermäßigung der Arbeitszeit von wöchentlich 69 auf 60 Stunden. Kaffee kostete 1848 noch 20 sh, 1856 bereits 51 sh; der Zentner Zucker, der 1848 zu 23 sh 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> d notierte, stieg 1856 auf 31 sh 6 d, Butter von 78 sh auf 102, Rindfleisch von 90 auf 160 sh, Flachs von 34 Pfd. Sterl. auf 52 Pfd. Sterl. pro t, kanadisches Bauholz von 55 Pfd. Sterl. auf 75 pro Fuhre und Wolle von 9·10 Pfd. Sterl. auf 18 Pfd. Sterl. pro Ballen von 240 Pfund. Daß diese Preisgestaltung damit nicht zum Stillstand gekommen ist, erhellt aus den 1910 in London gezahlten Preisen für englisches und kanadisches Rindfleisch, die mit 61·1 sh notiert wurden, während sich der Durchschnittspreis der Jahre 1891 bis 1900 noch auf 57·5 sh pro Cwt. hielt\*\*).

Die Teuerung ist eben eine Allgemeinerscheinung und ergreift deshalb Freihandelsländer und Schutzzollländer, wenn auch in ungleichem Maße. Sie kann verstärkt werden durch eine unkluge Handelspolitik und durch eine übelwollende, einseitige Deutung bestehender Verträge, aber wenn man sich von den Erscheinungen des Tages abwendet und auf eine höhere Warte zurückzieht, so erkennt man deutlich, daß die Warenpreise und die Edelmetallpreise in innigster Verbindung stehen. Werden Gold und Silber — seit der Aufhebung der freien Silberprägungen kann man von letzterem absehen — in größeren Mengen gewonnen und dadurch die Münzvorräte vermehrt, so sinkt ihre Tauschkraft, man muß mehr Gold und Silber geben, um eine Ware zu erlangen, als ehemals, es sei denn, daß diese Ware in noch stärkerem Maße vermehrt wurde und auf dem Markte erscheint als die Münzmetalle.

Ich habe, um dies klar zu machen, die Geldmengen, welche seit der Entdeckung Amerikas jeweilig auf den Kopf der weißen Bevölkerung treffen, ausgerechnet und graphisch aufgetragen und darunter die Preissätze, welche die ganze

\*) Tooke and Newmarch. Geschichte und Bestimmung der Preise 1793—1857. Deutsch von Dr. C. W. Asher.

\*\*) C. v. Tyszká. Bewegung der Preise. Conradsche Jahrbücher. 42. Band.

Neuzeit überspannend in der einschlägigen Literatur zu finden sind. Es sind leider nur vier Entwicklungsreihen, die von 1493 bis in unsere Zeit reichen, eine von Hanauer und Soetbeer über die Preise des Getreides im Elsaß, eine zweite von denselben über die Preise des Lebensbedarfes überhaupt im Elsaß, eine dritte und vierte über die Preise von Weizen und Roggen in Xanten nach Pater Beissel.

Wir bemerken bei der Betrachtung dieses Schaubildes (Abb. 3) deutlich, daß die Linie des relativen Geldvorrates im großen und ganzen mit jenen der Preise gleichlaufend ist, daß alle fünf Linien bis zum Jahre 1585 erst mäßig, dann stark ansteigen, daß dann der 30jährige Krieg, später der spanische Erbfolgekrieg und endlich die enorme Fruchtbarkeit in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts einige Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung der Preislinien hervorrufen, die man sich ausgeglichen denken muß, indem man den Durchschnitt größerer Zeiträume zieht. Von 1730 an steigen alle fünf Linien wieder gleichmäßig

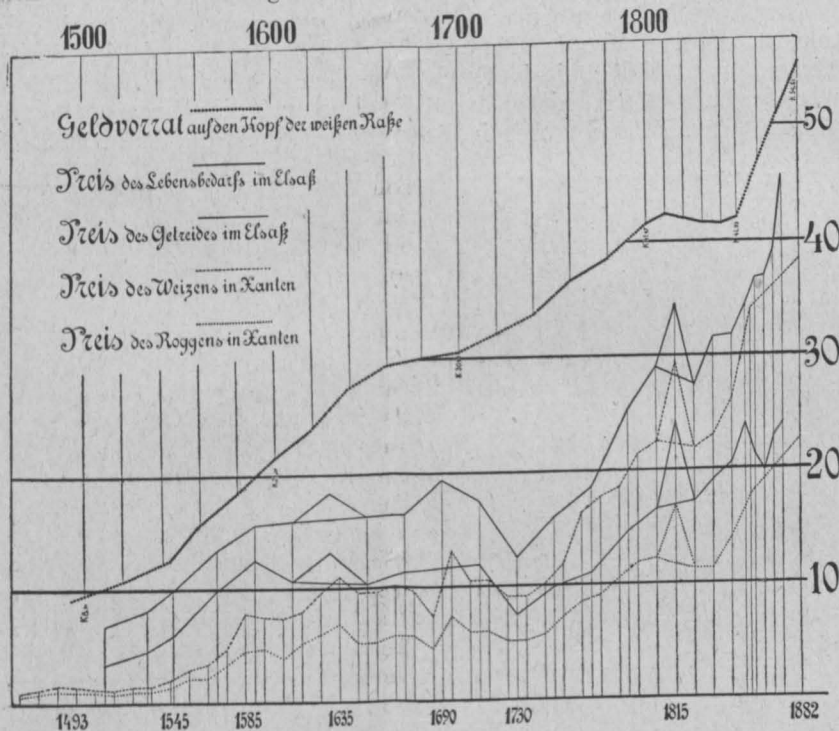


Abb. 3

an, bis die napoleonischen Kriege die Getreidepreise außerordentlich in die Höhe schnellen, worauf eine kurze Spanne der Billigkeit und der relativen Abnahme der Geldvorräte folgt und um das Jahr 1848 eine Knickung der Schaulinien eintritt, welche die seitherige Zunahme der Geldvorräte und der Teuerung darstellen. Wie schon gesagt, eignen sich Weizen- und Roggenpreise nur sehr wenig, um die Veränderungen in den Kosten der Lebensführung zu zeigen — die rasche Erhöhung der letzteren bildet eben die Teuerung — und für eine Lohnstatistik haben unsere Altvordern wenig Sinn und Verständnis gehabt. Eine solche, auch frühere Jahrhunderte umfassend, muß erst monographisch geschrieben werden, die graphische Auftragung ihrer Ergebnisse würde den Gleichlauf der Lohnhöhe und der Geldvorräte noch viel deutlicher zeigen.

Nur noch wenige Worte über die Geldvermehrung und Preiserhöhung der letzten Zeit.

Nach der Erschöpfung der kalifornischen Goldwäschchen trat bekanntlich zwischen 1870 und 1890 ein Rückgang der Goldproduktion ein, der sich bald in einem allgemeinen Preisnachlaß äußerte. Es ist dies die Zeit und der Preisstand, mit welchen wir die gegenwärtigen zu vergleichen pflegen, wenn wir sagen, daß wir in Zeiten der Teuerung leben. Von 1880 bis 1893 haben wir eine mäßige Zunahme der Goldvorräte zu verzeichnen, im Jahre 1890 trafen K 57·89 auf den Kopf der weißen Bevölkerung, dann aber machen sich die Verschiffungen der südafrikanischen Goldbarren zusammen mit der höheren Aus-

beute Australiens und der amerikanischen Weststaaten bemerkbar, der Geldvorrat pro Kopf steigt 1900 auf K 62·38 und 1911 auf K 73·91 und mit dieser Vermehrung des Geldes sinkt dessen Zahlkraft, steigt die Teuerung. Ich habe bereits den Preis des Mastochsenfleisches in Wien und London angegeben, in unserer Stadt ist er seit 1893 um 23%, in London um 7% höher, in Berlin um 26%, in Budapest um 36% gestiegen.

Ich glaube, mich hiemit eines Teiles der gestellten Aufgabe entledigt und den Nachweis erbracht zu haben, daß die Höhe der Warenpreise, wenn auch von anderen

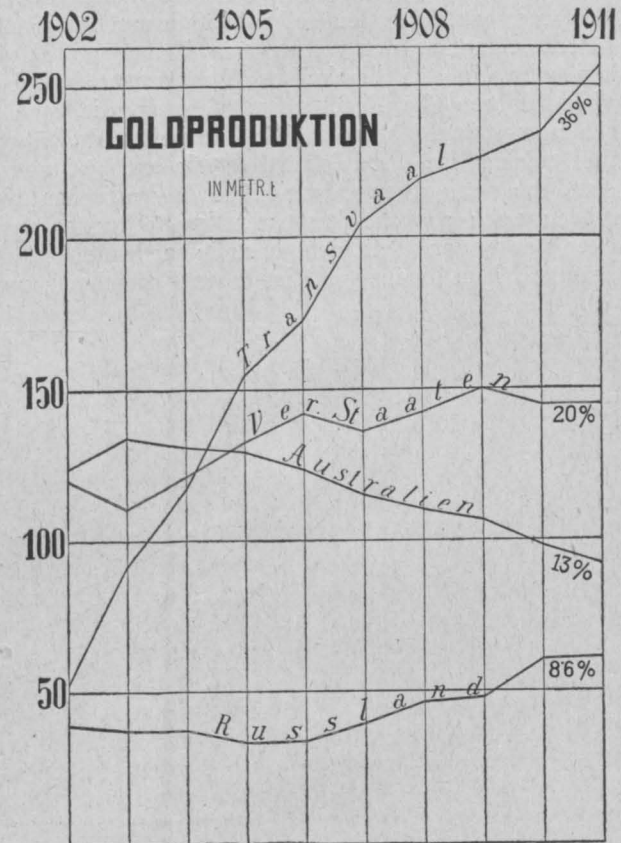


Abb. 4

Faktoren beeinflussbar, der Hauptsache nach von dem Tauschwert des Geldes abhängt und der Tauschwert, wie natürlich, von der Menge des Geldes, welches kursiert. Das hätte Ihnen aber ein Statistiker oder Volkswirt wahrscheinlich viel besser erklären können und ich hätte mir nicht erlaubt, alte Wahrheiten auszukramen, wenn auch solche häufig vertuscht und mitunter gelehnet werden, wenn ich nicht noch etwas zu sagen hätte, worüber nur ein Berg-Ingenieur Auskunft geben kann.

**Wie lange wird die Verteuerung der Lebensbedürfnisse noch andauern?** Das ist eine Frage, die sich nicht nur auf die Lippen derjenigen drängt, welche mit einem fixen Einkommen zu rechnen haben, sondern auch jene interessiert, deren Kapitalien durch die Minderung der Zahlkraft des Geldes von Jahr zu Jahr an Wert und Bedeutung verlieren. Diese Frage kann — da die Hauptursache der Teuerung klarliegt — durch eine andere ersetzt werden: wie lange wird die enorme Goldproduktion noch anhalten? und auf diese Frage kann mit großer Wahrscheinlichkeit eine Antwort gegeben werden.

Wie schon gesagt, war um die letzte Jahrhundertwende die Goldproduktion der drei Hauptproduktionsländer, der Vereinigten Staaten, Australiens und des Transvaal, ungefähr gleich groß und erst in weitem Abstände folgte Rußland mit der sibirischen, uralischen und finnländischen Golderzeugung nach. Ich habe, um nicht eine Unmenge von Zahlen bringen zu müssen, die Goldproduktion dieser Länder seit dem südafrika-



nischen Kriege und ihr Verhältnis zur Gesamtproduktion in einem Schaubilde (Abb. 4) dargestellt, aus dem zu ersehen ist, daß das Transvaal Jahr für Jahr steigende Mengen liefert, die Vereinigten Staaten ungefähr auf der Höhe ihrer Produktion bleiben, jene von Australien zurück- und die von Sibirien stark vorgeht. Die ehemals südafrikanische Republik steuert 1911 zur Weltproduktion 36% bei, auf die Vereinigten Staaten entfallen 20%, auf Australien fast 13%, auf Rußland 8·6%, der Rest von 22½% entfällt auf alle übrigen Länder, darunter ½% auf die österreichisch-ungarische Monarchie.

Man sieht ohneweiters, daß die zukünftige Produktion des Transvaal entscheidend für die Gesamterzeugung an dem gelben Metalle und damit entscheidend für die Zunahme der vollwertigen Umlaufmittel, des Geldes, sein wird. In den Vereinigten Staaten werden schon seit so vielen Jahren alle Mittel aufgeboten, um die noch im Boden schlummernden Schätze an Gold zu heben, daß überraschende und nachhaltige Produktionssteigerungen fast ausgeschlossen sind, die wasserlosen Ödeneien des australischen Kontinentes mögen noch manche kostbaren Entdeckungen ermöglichen, aber starke, den Weltmarkt beeinflussende Ausbeuten über die gegenwärtigen hinaus sind in diesen Gegenden kaum möglich.

bearbeiten ist und daher in kurzer Zeit ausgebeutet werden kann. Auf dem Boden der ehemaligen reichen Goldseifen in Böhmen und Schlesien steht hochstämmiger Wald oder weidet das Vieh, ja auf den kalifornischen Goldfeldern, deren Ertrag vor 50 Jahren die Preise emportrieb, wächst jetzt das Gold des Weizens. Die Spaltenfüllungen hingegen begründen einen Jahrhunderte überdauernden Bergbau, der sich aber über ein gewisses Maß hinaus ohne Verletzung der Ökonomie nicht forcieren läßt, denn die Absätzigkeit der Erzmittel zwingt zu langwierigen Vorarbeiten in dem harten Nebengesteine. Nur in den Lagerstätten des Witwatersrandes im Transvaal haben wir in geschichteten Gesteinen eingebettete Konglomeratbänke von meilenweiter Ausdehnung, welche ziemlich gleichmäßig Gold führen und sich wohl häufig gestört und von Diabasklüften durchbrochen, im ganzen aber doch regelmäßig in die Tiefe senken, wo sie zweifellos eine Mulde bilden, die im Süden bei Heidelberg und am Vaalflusse wieder aufsteigt und, allerdings vielfach verworfen und zerrissen, zutage tritt. Die Ausbisse der Mulde oder das Hauptreef zwischen Randfontein im Westen und Holfontein im Osten erstrecken sich auf ungefähr 100 km und 28 km hievon wurden als bauwürdige Lagerstätten befunden und stehen in Bearbeitung. Es ist dies wohl nicht die

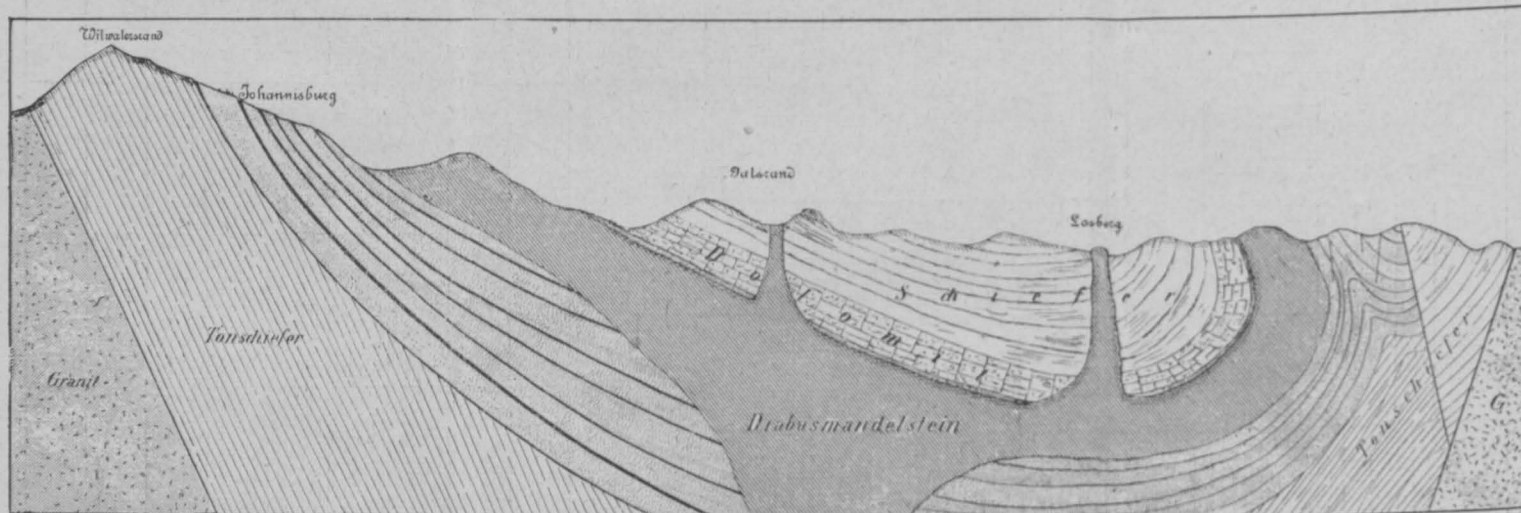


Abb. 5

Viel Gold liegt zweifelsohne noch in den Diluvien der sibirischen Steppen, in jenen der Mongolei und Mandschurei verborgen, aber auch hier sind die Schwierigkeiten einer rasch und unvermittelt ansteigenden Golderzeugung infolge der Entlegenheit dieser Goldfelder so bedeutend, daß man wohl auf eine anhaltende Beitragsleistung, aber nicht auf eine Inflation rechnen darf. Freilich sind für den Geologen, für den Berg-Ingenieur, für den Prospektor noch genug weiße Flecke auf der Landkarte, weite, ausgedehnte Gegenden, wo noch kein Miner seine Spitzhaue eingeschlagen und seinen Wascherd aufgestellt hat, aber von der Aufschließung solcher Gebiete ist mit der Zeit wohl eine Speisung, aber keine Überschwemmung des Goldstromes zu erwarten. So kann man also mit einiger Berechtigung sagen, daß die Gestaltung des Goldbergbaues im Transvaal, das heißt der Randminen, entscheidend für die raschere oder langsamere Zunahme des Goldmünzenvorrates sein wird, daß von der weiteren Entwicklung der Randminen die Fortdauer oder das Ende der gegenwärtigen Teuerung abhängt.

Die Randminen nehmen in montangeologischer Hinsicht eine Ausnahmstellung unter den Goldlagerstätten ein. Das gelbe Metall ist entweder im Schutte zerstört und abgetragener Gebirge, im Gerölle und Sande der Täler, Flüsse und Meeresküsten vorhanden oder in den mit Quarz und Schwefelmetallen ausgefüllten Spalten der Gebirge und nur selten in parallel den Gesteinsschichten verlaufenden Lagern, von denen wohl die meisten auch Spaltenausfüllungen sind. Das goldhaltige Schwemmland zeichnet sich dadurch aus, daß es leicht zu

reichste, aber sicher die ausgedehnteste Golderzlagerrstätte der Erde, ihr Schicksal ist entscheidend für die Goldproduktion der Zukunft (Abb. 5).

Welche Goldmengen können die Randminen noch liefern und in welcher Zeit können sie der Hauptsache nach ausgebeutet sein? Das ist die große Frage, welche nicht nur für die Besitzer der shares, sondern nach dem Dargelegten für die ganze mit Geld wirtschaftende Menschheit eine weitreichende Bedeutung hat. Um diese Frage zu beantworten, ist es notwendig, früher die Frage nach den Gestehungskosten des Goldes pro t Hauwerk zu erörtern. Denn die Bankets des Witwatersrandes reichen über die bekannten, bereits aufgeschlossenen Lagerteile, die sich, wie angegeben, bisher dem Streichen nach auf 28 km erstrecken, noch weit hinaus und waren nach W. A. Liebenam bereits 1903 außerhalb des eigentlichen Bergbauterrains noch 250 km in der Richtung nach Klerksdorp durch Ausbisse und Bohrungen konstatiert und etwa 200 km dürften durch spätere Ablagerungen verdeckt, also nur durch unterirdische Hoffnungsbaue aufzufinden sein. Welchen Gehalt man in den Erzen dieses Feldteiles gefunden hat, ist nicht bekannt geworden, jedenfalls sind die Flöze zu arm, um den Abbau derzeit zu lohnen. Aber was ist arm und was ist reich? Als man 1886 in der Nähe von Johannesburg die ersten Schächte teufte, mit Büffelgespannen die nötigen Maschinen von Port Natal und Lorenzo Marquez auf endlosen und grundlosen Wegen zu den Minen brachte und fast ausschließlich weiße Arbeiter beschäftigte, betrugen die Gestehungskosten K 84 und sanken bis 1890 auf

etwa K 48 pro *t*. Ein Erz, das also nicht mindestens eine Unze, später 12 *dw* hielt, bezahlte sich nicht und wurde als arm bezeichnet. Nun gingen aber dank der Verbesserungen der Kommunikationen, der Verwendung der Kaffern zur Grubenarbeit und der Einführung der Zyanlaugerei die Kosten von Jahr zu Jahr zurück und stellten sich vor Ausbruch des Krieges auf K 33·60 oder 10·3 *g* Gold pro *t*, im Jahre 1907 nur mehr auf K 30·20. Die Einführung der Rohrmühlen bedeutete eine weitere Verbesserung in der Aufbereitung der Erze und gestattete, noch ärmere Erze mit Nutzen zu verarbeiten, die Förderung also zu steigern und die Kosten zu vermindern, so daß diese auf K 21·30 und usw. zurückgingen und im vorigen Jahre mit K 16·50 oder 5 *g* pro *t* angenommen wurden, in besonders günstigen Fällen sogar nur mit K 15 oder 4·6 *g* pro *t*. Ein Erz, das 10 *g* pro *t* hält, gilt also jetzt bereits als reich und man muß damit rechnen, daß alle Reefs, so weit sie mehr als 5 *g* halten, mit der Zeit abgebaut werden. Es fragt sich nun, wie es sich mit dem Goldgehalt in der Tiefe verhält und bis zu welcher Tiefe in der Mulde, welche die Konglomeratflöze bilden, die Arbeiter vordringen können. In bezug auf den ersten Punkt muß in Erwägung gezogen werden, daß die goldführende Ablagerung einmal horizontal lag und kein Grund vorhanden ist, weshalb der Goldgehalt in den jetzt abgesunkenen Teilen geringer sein soll als an den Rändern der Mulde. Tiefbohrungen haben auch ergeben, daß bis zu 1470 *m* Teufe keine Abnahme des durchschnittlichen Goldgehaltes stattfindet. Für die Arbeitsmöglichkeit in großen Tiefen ist es ein außerordentlich günstiger Umstand, daß die thermische Tiefenstufe in den Randminen 114 *m* beträgt und in 2000 *m* Tiefe voraussichtlich eine Gesteinstemperatur von 37° C zu finden sein würde, bei der, wie sich bei Herstellung des Simplontunnels gezeigt hat, bei entsprechender Ventilation noch gearbeitet werden kann.

Bereits im Jahre 1894 hat Bergrat Schmeißer, den die preußische Regierung zum Studium der südafrikanischen Goldlagerstätten entsendet hatte, die bis zur Tiefe von 800 *m* anstehende Erzmasse mit 92,664.000 *t*, bis zur Tiefe von 1200 *m* mit 152,580.000 *t* berechnet, indem er eine streichende Länge von 16 *km* annahm, welche Erze enthält, die nach den damaligen Verhältnissen abbauwürdig waren, das heißt mehr als 20 *g* pro *t* hielten. Wenn jedoch, wie derzeit, Konglomerate, die mehr als 5 *g* halten, bauwürdig sind, so ist die streichende Länge mit mindestens 28 *km* anzunehmen und man bekommt bis zu der Tiefe von 2000 *m*, der eine Flügelhöhe von 3917 *m* entspricht, als Kubatur . . .  $28.000 \times 3917 \times 1.5 \times 2.7 = 444.187.800 \text{ t}$ , da hievon bis Ende 1911 abgebaut waren . . . 179,976.983 *t*,

so werden die Randminen nach vorsichtigster Berechnung noch . . . 264,210.817 *t* Pocherze liefern können, für welche als ausbringbarer Durchschnittsgehalt 5·1 *dw* oder 8 *g* pro *t* anzunehmen ist. Der Witwatersrand, der bisher 2,268.925 *kg* Gold im Werte von 7442 Mill. Kronen geliefert hat, wird demnach noch mindestens 2,113.000 *kg* Gold im Werte von 7000 Mill. Kronen auf den Markt bringen, ehe er der Hauptsache nach erschöpft ist. Tatsächlich weisen allein die 36 bedeutendsten Gesellschaften mit Schluß des Jahres 1910 in ihren Grubenfeldern einen Erzvorrat von 69,176.673 *t* guten Erzen mit einem Goldgehalt von 716.330 *kg* und 11,956.377 *t* minderen Erzen mit 59.480 *kg* Gold auf. Da die durchschnittliche Förderung im Jahre mit 25 Mill. *t* für die nächsten Jahre angenommen werden kann, so werden diese Bergwerke in ungefähr zehn Jahren der Hauptsache nach erschöpft sein, nachdem sie während dieser Zeit jährlich etwa 210.000 *kg* Gold geliefert haben werden. Im letzten Jahre produzierten sie 246.400 *kg* — man sieht, eine bedeutende Steigerung ist nicht mehr zu erwarten, im Gegenteil, der Höhenpunkt wird wahrscheinlich heuer schon erreicht werden.

In dem Augenblick aber, in dem die Goldproduktion des Transvaal nachläßt, sinkt auch die Weltproduktion, denn die anderen Goldländer zeigen mit wenigen und unbedeutenden Ausnahmen ohnehin schon eine Verminderung oder wie die

Vereinigten Staaten eine mühsam erhaltene Stabilität der Produktion. Die unverhältnismäßige Vermehrung des umlaufenden Geldes wird damit aufhören und zwischen der anwachsenden Bevölkerung und den Geldvorräten wird umso eher ein stabiles Verhältnis eintreten, als die Teuerung auch die Tendenz hat, die Gesteungskosten des Goldes zu erhöhen und dadurch die Inangriffnahme noch ärmerer Erzlagerstätten, als sie derzeit in Abbau stehen, verhindert wird. Daß aber mit der rapiden Geldvermehrung auch die rapide Preiserhöhung aufhören wird, glaube ich, bewiesen zu haben, nicht mit Worten, sondern, wie es schon unsere Art ist, mit Zahlen. Jene Menschenklassen, welche durch die gegenwärtige Teuerung benachteiligt werden, und hiezu rechne ich nicht nur die Arbeiter, deren Lohngulden in ihrer Tauschkraft geschwächt sind, nicht nur die auf fixe Bezüge angewiesenen Beamten und Rentner, sondern auch die Gläubiger aller Arten, die vor Jahren hochwertiges Geld hergeliehen haben und nun entwertetes zurückerhalten sollen, alle mögen überzeugt sein, daß auch die Bäume der Teuerung nicht in den Himmel wachsen. Ich möchte aber nicht schließen, ohne entschieden und nachdrücklich gesagt zu haben, daß ein Rückgang der Preise in absehbarer Zeit nicht zu erwarten ist, weil die Goldproduktion nur langsam abnehmen, die Geldvorräte aber stets zunehmen werden. Ich sehe mich veranlaßt, dies zu betonen, weil einer der Großen unter den Juristen, ein Mann, dem wir für seine Reformen auf dem Gebiete des Justizwesens unendlichen Dank schulden, sich unlängst verleitete ließ zu schreiben: „Die grundlegenden Preissteigerungen, die Preise, deren Anwachsen das Signal zur allgemeinen Teuerung war, können wieder sinken, wenn zur Gunst der Natur angemessene gesetzgeberische oder administrative Vorkehrungen, Betriebsfortschritte sich gesellen, vielleicht sogar unter die Ziffern sinken, die bei Beginn der Teuerung galten“\*).

Ich halte es geradezu für gefährlich, die Meinung zu verbreiten, daß durch gesetzgeberische oder administrative Vorkehrungen die Teuerung wirksam bekämpft werden könne, gefährlich, weil es nahe liegt, daß die unter der Teuerung am härtesten leidenden Volksmassen es versuchen werden, solche legislative Vorkehrungen zu erzwingen. Selbst das stärkste Parlament der Welt, das englische, das angeblich alles kann, nur nicht aus einem Weibe einen Mann machen, würde einem Elementarereignis gegenüber ohnmächtig sein. Ein solches Elementarereignis ist die ungeheure Ergiebigkeit der Goldbergwerke des Transvaal und nur mit ihrer Erschöpfung wird der Wunsch in Erfüllung gehen, dem wir so häufig begegnen, der Wunsch, der sich in ungestümer und wilder Weise Luft macht mit dem Rufe: Nieder mit der Teuerung! Denn an eine Beschränkung der Produktion ist in der kapitalistischen Gesellschaft, deren Produktionsweise die Sozialisten mit vollem Recht eine anarchistische nennen, nicht zu denken, und da wir auch nicht wünschen wollen, daß die Eingeborenen des Transvaal, die Zulukaffern, sich erheben, die Weißen erschlagen und die Schächte verschütten, so bliebe nur ein diskutabler Vorschlag übrig, den Professor Irving Fisher von der Yale University gemacht hat, nämlich den, die Goldausprägungen gerade so einzustellen, wie man 1893 die letzten Silberprägungen eingestellt hat. Ob dieser Vorschlag, angesichts der immensen Interessen, die da auf dem Spiele stehen, Aussicht auf Realisierung hat, will ich nicht erörtern, alle anderen Vorschläge, die gemacht wurden, um die Teuerung zu bekämpfen, sind Vorschläge zur Linderung, nicht zur Beseitigung, sie gehören in das Kapitel der Lokalpolitik, die ich von diesem der wissenschaftlichen Diskussion gewidmeten Platze aus nicht zu erörtern habe.

\*) Dr. Franz Klein. Das geistige Element der Teuerung. „Österr. Rundschau“ 1911.



## Über die Spannungsverteilung in zylindrischen Hängböden bei unvollkommener Einspannung.

Von Dr. Ing. Theodor Pöschl, Dozent an der Technischen Hochschule in Graz.

Die Formänderungen und Spannungsverteilungen in ebenen und gekrümmten eisernen Behälterböden werden meist unter der Voraussetzung berechnet, daß die Böden am Rande vollkommen, das heißt unverschieblich eingespannt sind, bzw. am Rande unverrückbar aufliegen — Voraussetzungen, die in Wirklichkeit nicht streng erfüllt sind. Die ringförmigen (Druckringe) oder (bei zylindrischen Böden) geraden Träger, an denen der Boden aufgehängt ist, können sich etwas verschieben (und zwar die Druckringe durch elastische Zusammenziehung), was eine Änderung des elastischen Verhaltens des Bodens mit sich bringt, und zwar bedeutet diese Verschiebung in der Regel eine teilweise Entlastung des Bodens. Die Größe dieser horizontalen Verschiebung ist natürlich abhängig von der an der Einspannungsstelle auftretenden Reibung, über die es schwierig ist, bestimmte zahlenmäßige Angaben zu machen. Ihren Einfluß könnte man dadurch erforschen, daß man die bekannte Lösung, die unter der Annahme der vollständigen Einspannung erhalten worden ist, in Beziehung bringt zu jener, die sich bei fehlender Reibung ( $R=0$ ), also unbehinderter Verschiebung am Rande ergibt; den Fall der vollkommenen Einspannung faßt man dann als den mit unendlich großer Reibung auf ( $R=\infty$ ). In Wirklichkeit wird natürlich ein Zwischenwert zwischen dieser oberen und unteren Grenze als richtige Lösung anzusehen sein.

Wenn wir aber über die Reibungsziffer irgend eine Annahme machen und wenn wir die Arbeit der Reibung als der einer äußeren Kraft in das Prinzip der kleinsten Formänderungsarbeit einführen, so erhalten wir einen genaueren Wert.

Außer der Reibung wird natürlich auch die Behälterwand einen wenn auch kleinen Einfluß auf die Größe der Verschiebung des Randes ausüben, der auch berücksichtigt werden kann, ähnlich wie dieser Einfluß schon für die Verbiegung an den Rändern mit oder ohne Eckversteifungen in Rechnung gezogen worden ist. Hier wird der Rand als ein horizontal verschiebbares, reibungsloses Gelenk aufgefaßt, um das sich Boden und Wand drehen können; der Einfluß der Behälterwand auf eine solche Verschiebung, der sich wegen der geringen Steifigkeit der Wand nur im untersten Teile bemerkbar machen wird, wird ganz vernachlässigt.

Die vorliegende Arbeit versucht zunächst, für den Zylinderboden ein Maß für die Größe der Verschiebung des Randes zu finden, die sich bei endlicher Reibung am Rande ergibt. Es wird dabei vorausgesetzt, daß sich der Rand nur in horizontaler\*) Richtung um ein Stück  $\Delta_1$  verschieben kann, was wohl meistens zutreffen wird; die vertikale Verschiebung  $\Delta_2$  des tiefsten Punktes wird bei Zulassung einer Randverschiebung natürlich größer ausfallen müssen als bei fehlender.

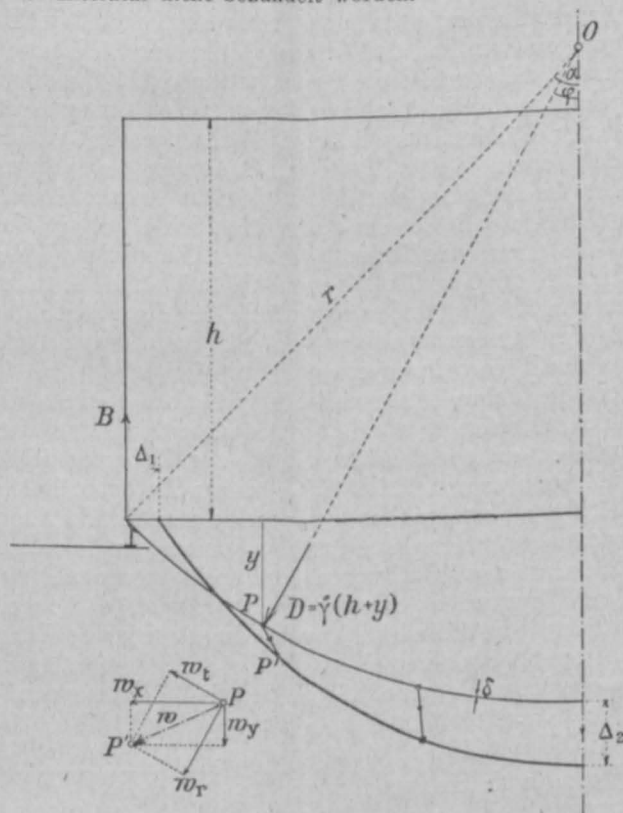
Wir beschränken uns dabei auf den einfachsten Fall, nämlich auf dehnungslose Deformationen der Mittelfläche des Bodens. Wenn die Verschiebungen des Randes groß sind (wie bei fehlender Reibung und geringer Steifigkeit), so sind dagegen stets die (unendlich kleinen) elastischen Längenänderungen zu vernachlässigen. Sind die Verschiebungen des Randes selbst klein, so können diese durch Dehnung entstandenen Deformationen wohl in Betracht kommen. (Diese Annahme der dehnungslosen Deformation wäre für den Kugelboden natürlich fallen zu lassen, da sich die Kugel dehnungslos nicht verbiegen läßt, und ähnlich verhalten sich (im allgemeinen) auch andere Rotationsflächen.)

Zur Lösung des Problems verwenden wir das Prinzip der kleinsten Formänderungsarbeit in Verbindung mit der Lösungsmethode von W. Ritz, die der Verfasser an anderer Stelle (siehe „Armiertes Beton“, V. Jahrgang, 1912, und „Berichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien“ 1912) auf das Problem der Spannungsverteilung in zylindrischen Behälterwänden mit veränderlichem Querschnitt angewendet hat und die auch hier zu einer brauchbaren (angegäherten) Lösung führt. Die Methode scheint dazu berufen, in

solchen Fällen, wo die strenge Lösung unmöglich ist, eine große Bedeutung zu gewinnen.

Das vorliegende Problem führt unmittelbar auf das weitere, die Gleichgewichtsstellung eines elastischen Trägers bei vollkommener freier Verschiebbarkeit des Randes zu ermitteln und zu untersuchen, inwieweit diese Gleichgewichtslagen stabil sind. Dabei fragt es sich, unter welchen Umständen der Fall eintreten kann, daß der Boden gegen die Mitte durchschlägt, das heißt, ob zum Beispiel zu jedem Wert einer Einzellast in der Mitte auch eine bestimmte Gleichgewichtsform gehört, oder ob Sprünge möglich sind. Da diese auf endliche Verschiebungen bezüglichen Probleme die Rückkehr zur strengen Theorie der Elastika verlangen, die nur durch elliptische Funktionen dargestellt werden können, so möge ihre Erledigung einer späteren Publikation vorbehalten bleiben.

Die vorliegende Arbeit möge nur als Versuch aufgefaßt werden, den Einfluß der unvollständigen Einspannung zu beurteilen, und gibt auch nur bei kleinen Verschiebungen eine erste Annäherung der Resultate. Soweit dem Verfasser bekannt, ist diese Frage bis jetzt in der Literatur nicht behandelt worden.



### 1. Aufstellung des Problems.

Es mögen folgende Bezeichnungen gelten (siehe Abb.):

- $r$  = der mittlere Radius der Bodenfläche (in m);
- $z$  = die Dicke des Bodens (in m);
- $\alpha$  = der halbe Winkel des Kreisbogens, den der Boden bildet;
- $h$  = die Höhe der Behälterfüllung, gerechnet vom oberen Rande des Bodens;
- $\gamma$  = das spezifische Gewicht der Behälterfüllung ( $= 10^3 \text{ kg}$  für Wasser);
- $f = \frac{2}{3}$  (genauer 0.42 bis 0.49, vergl. „Hütte“, I, Seite 245, 21. Aufl., 1911), die Reibungsziffer zwischen dem Mauerwerk und den eisernen Trägern des Bodens;
- $w = \overline{PP'}$  die Verschiebung des Punktes P, entsprechend einem Winkel  $\varphi$ ;
- $w_r, w_t$  = deren Komponenten nach Radius und Tangente;
- $w_x, w_y$  = deren Komponenten nach den Achsen  $x, y$ .

Es ist dann:

$$\left. \begin{aligned} w_x &= w_r \sin \varphi + w_t \cos \varphi, \\ w_y &= w_r \cos \varphi - w_t \sin \varphi, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 1)$$

$$\text{und} \quad y = r (\cos \varphi - \cos \alpha) \dots \dots \dots 2).$$

Die Formänderung des Bodens besteht lediglich aus der Querverbiegung, die im wesentlichen gleich der Krümmungsänderung der

\*) Eine Verschiebung des Randes in tangentialer Richtung ließe sich in analoger Weise berücksichtigen.

Bodenmittellinie ist und sich nach der Theorie der Stäbe mit gekrümmter Mittellinie (siehe zum Beispiel Föppl, „Vorlesungen“, III, Seite 185 ff.) für kleine Änderungen in folgender Form ausdrückt:

$$\frac{1}{r'} - \frac{1}{r} = -\frac{1}{r^2} \left( \frac{d^2 w_r}{d\varphi^2} + w_r \right) \quad \dots \quad 3)$$

Da wir dehnungslose Deformation voraussetzen, so liefert das Verschwinden der Querdehnung  $\varepsilon$  (in Richtung der Tangente) des Bodens eine Beziehung zwischen den Verschiebungskomponenten  $w_r$  und  $w_t$ ; denn da wir dann:

$$\varepsilon = \frac{1}{r} \left( \frac{d w_t}{d\varphi} + w_r \right) = 0 \quad \dots \quad 4)$$

setzen müssen, so folgt:

$$w_r = -\frac{d w_t}{d\varphi} \quad \dots \quad 5).$$

Die Formänderungsarbeit des Bodens setzt sich, wenn das Eigengewicht des Bodens und der Einfluß der Wand als unwesentlich vernachlässigt werden, zusammen:

1. aus der Arbeit der Biegung\*);
2. aus der Arbeit des mit der Tiefe linear veränderlichen Druckes bei der Verbiegung des Bodens;
3. aus der Arbeit der Reibung durch die Strecke  $\Delta_1$ .

Betrachten wir ein Stück des Bodens von der Länge 1, so sind diese drei Teile der Formänderungsarbeit für eine Hälfte des Bodens in folgender Form anzusetzen:

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= \frac{1}{2} E J \cdot r \cdot \int_0^\alpha \left( \frac{1}{r'} - \frac{1}{r} \right)^2 d\varphi = \frac{E}{24} \cdot \left( \frac{\delta}{r} \right)^3 \int_0^\alpha \left( \frac{d^2 w_r}{d\varphi^2} + w_r \right)^2 d\varphi \\ A_2 &= -\gamma r \int_0^\alpha (h + y) \cdot w_r \cdot d\varphi \\ A_3 &= -\frac{1}{2} f \cdot \gamma \cdot \left[ r^2 \left( \alpha - \frac{\sin 2\alpha}{2} \right) + 2 r h \sin \alpha \right] \cdot \Delta_1 = -f \cdot B \cdot \Delta_1 \end{aligned} \right\} \quad 6).$$

(Der Auflagedruck  $B$  ist der Faktor von  $A_3$ , mit dem  $-\Delta_1 \cdot f$  multipliziert erscheint.)

Das Prinzip der kleinsten Formänderungsarbeit sagt aus, daß die unbekannte Größe  $w_r$  durch die Bedingung bestimmt ist:

$$A = A_1 + A_2 + A_3 = \text{Min.} \quad \dots \quad 7).$$

## 2. Die Lösungsmethode.

Die Methode von W. Ritz, die auch für dieses Problem eine brauchbare angenäherte Lösung liefert, besteht in folgendem:

Man setzt für die unbekannte Funktion  $w_r$  einen Ansatz von folgender Form:

$$w_r^{(n)} = c_1 \cdot P_1 + c_2 \cdot P_2 + \dots + c_n \cdot P_n \quad \dots \quad 8),$$

wobei die  $c_1, c_2, \dots, c_n$  zunächst unbestimmte Koeffizienten und die Funktionen  $P_1, P_2, \dots, P_n$  so gewählt sind, daß sie einzeln die Grenz- und Symmetriebedingungen des Problems erfüllen, die sich von vornherein erschöpfend angeben lassen; im übrigen jedoch so, daß sie sich der zu erwartenden Lösung möglichst anschmiegen. Je besser man die Wahl getroffen, desto rascher führt die Methode zum Ziele. Im vorliegenden Falle, wo es sich um die Deformation eines Kreisbogens handelt, wird man natürlich die Kreisfunktionen benutzen und das sind die trigonometrischen.

Hat man die Funktionen  $w_r^{(n)}$  passend gewählt, so setzt man sie für die unbekannte Funktion  $w_r$  in den Ausdruck für  $A$  nach 7) und 6) ein, worin dann alle Integrationen ausgeführt werden können. Um der Minimalforderung  $A = \text{Min.}$  zu genügen, bestimmt man die bis jetzt unbestimmt gelassenen Koeffizienten ( $c_1, c_2, \dots, c_n$ ) derart, daß  $A$ , das jetzt ein gewöhnlicher algebraischer Ausdruck in den Koeffizienten geworden ist, einen extremen Wert erreicht; die Koeffizienten sind demgemäß, da wir dadurch ein gewöhnliches Extremalproblem erhalten haben, durch die Bedingungen bestimmt:

$$\frac{\partial A}{\partial c_1} = 0, \quad \frac{\partial A}{\partial c_2} = 0, \quad \dots \quad \frac{\partial A}{\partial c_n} = 0 \quad \dots \quad 9).$$

\*) Auf die Arbeit der Schubspannungen bei der Deformation des Bodens ist keine Rücksicht genommen.

Diese sind nicht-homogene, lineare Gleichungen in den Koeffizienten  $c_1, c_2, \dots, c_n$ ; es ist leicht, allgemein zu zeigen, daß die Determinante dieser Gleichung immer von Null verschieden (u. zw. positiv) ist, so daß die Auflösung niemals sinnlos werden kann. Die Auflösung dieser Gleichungen 9) liefert dann die unbekannten Koeffizienten  $c_1, c_2, \dots, c_n$ .

## 3. Ausführung für das vorliegende Problem.

Wir machen hier zunächst folgenden Ansatz:

$$w_t^{(n)} = c_0 \sin \varphi + c_1 \sin 2\varphi + \dots + c_n \sin n\varphi \quad \dots \quad 10)$$

und erhalten nach 5)

$$w_r^{(n)} = -\frac{d w_t^{(n)}}{d\varphi} = -c_0 \cos \varphi - 2 c_1 \cos 2\varphi - \dots - n c_n \cos n\varphi \quad 11)$$

und haben diesen Ansatz den folgenden durch die Aufgabe geforderten Grenzbedingungen anzupassen:

$$\left. \begin{aligned} \varphi = 0, \quad w_t &= 0 \\ \varphi = \alpha, \quad w_y &= 0 \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 12).$$

Die Symmetrie verlangt, daß  $w_t$  sein Vorzeichen wechselt, wenn man  $+\varphi$  durch  $-\varphi$  ersetzt, welche Bedingung durch 9) erfüllt wird;

$w_r = -\frac{d w_t}{d\varphi}$  behält dabei sein Vorzeichen bei.

Die erste der Grenzbedingungen 12) wird durch den Ansatz 10) unmittelbar befriedigt. Zur Erfüllung der zweiten, die die Behinderung der vertikalen Verschiebbarkeit des oberen Bodenrandes ausdrückt, ist es nötig, die Glieder der Reihen 10) und 11) etwas anders anzuordnen. Es ist nach 1):

$$\left. \begin{aligned} w_y &= w_r \cos \varphi - w_t \sin \varphi \\ &= [c_0 + c_1 (\sin \varphi \sin 2\varphi + 2 \cos \varphi \cos 2\varphi) + \dots + \\ &\quad + c_n (\sin \varphi \sin n\varphi + n \cos \varphi \cos n\varphi)] \end{aligned} \right\} \quad 13).$$

Setzen wir nun zur Abkürzung:

$$\left. \begin{aligned} s_n(\varphi) &= \sin \varphi \sin n\varphi + n \cos \varphi \cos n\varphi = \frac{n+1}{2} \cos(n-1)\varphi + \\ &\quad + \frac{n-1}{2} \cos(n+1)\varphi \end{aligned} \right\} \quad 14),$$

so daß

$$\left. \begin{aligned} s_1(\varphi) &= 1 \\ s_2(\varphi) &= \frac{3}{2} \cos \varphi + \frac{1}{2} \cos 3\varphi = 2 \cos^2 \varphi \\ s_3(\varphi) &= 2 \cos 2\varphi + \cos 4\varphi \\ &\quad \text{usw.} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 15),$$

dann ist:

$$w_y = w_y(\varphi) = -[c_0 + c_1 \cdot s_2(\varphi) + \dots + c_n s_{n+1}(\varphi)] \quad \dots \quad 16)$$

und insbesondere, wenn  $\varphi = \alpha$ :

$$w_y(\alpha) = -[c_0 + c_1 \cdot s_2(\alpha) + \dots + c_n s_{n+1}(\alpha)] \quad \dots \quad 17).$$

Schreiben wir daher:

$$w_y = -(c_0 + c_1 \cdot s_2(\varphi) + c_1' s_2(\varphi) + c_2 s_3(\varphi) + \dots) \quad 18),$$

so können wir mit jedem einzelnen dieser Klammerausdrücke die zweite der Grenzbedingungen 12) erfüllen; wir nehmen hiezu als erste Annäherung:

$$w_t^{(1)} = c_0 \sin \varphi + c_1 \sin 2\varphi$$

und

$$w_y^{(1)} = -(c_0 + c_1 \cdot s_2(\varphi)),$$

und da für  $\varphi = \alpha$   $w_y = 0$  sein soll, so folgt

$$c_0 + c_1 s_2(\alpha) = 0$$

oder

$$c_0 = -c_1 \cdot s_2(\alpha).$$

Es ist also

$$w_r^{(1)} = c_1 (s_2(\alpha) \cdot \cos \varphi - 2 \cos 2\varphi) \quad \dots \quad 19).$$

Für die zweite Annäherung würde man auf ganz analoge Weise erhalten:

$$\left. \begin{aligned} w_r^{(2)} &= c_1 (s_2(\alpha) \cos \varphi - 2 \cos 2\varphi) + \\ &\quad + c_2 (2 s_3(\alpha) \cos 2\varphi - 3 s_2(\alpha) \cos 3\varphi) \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 20),$$

woraus das Bildungsgesetz für die aufeinanderfolgenden Annäherungsfunktionen leicht erkennbar ist.

Die Verschiebung  $\Delta_1$  des Randes in der Richtung der  $x$ -Achse ergibt sich durch:

$$\Delta_1 = [w_x]_{\varphi=\alpha} \quad \dots \quad 21),$$

nun ist nach 1)



$$w_x = w_r \sin \varphi + w_t \cos \varphi \\ = c_1 (\sin 2 \varphi \cos \varphi - 2 \sin \varphi \cos 2 \varphi) + \\ + c_2 (\sin 3 \varphi \cos \varphi - 3 \sin \varphi \cos 3 \varphi) + \dots \quad 22).$$

Setzt man zur Abkürzung

$$\sigma_n(\varphi) = \sin n \varphi \cos \varphi - n \sin \varphi \cos n \varphi = \\ = \frac{n+1}{2} \sin(n-1) \varphi - \frac{n-1}{2} \sin(n+1) \varphi \quad 23),$$

also zum Beispiel

$$\sigma_1(\varphi) = 0 \\ \sigma_2(\varphi) = \frac{3}{2} \sin \varphi - \frac{1}{2} \sin 3 \varphi = 2 \sin^3 \varphi \\ \sigma_3(\varphi) = 2 \sin 2 \varphi - \sin 4 \varphi \\ \text{usw.} \quad 24).$$

Daher ist

$$w_x = c_1 \cdot \sigma_2(\varphi) + (c_1' \cdot \sigma_2(\varphi) + c_2 \cdot \sigma_3(\varphi) + \dots \\ = c_1 \cdot \sigma_2(\varphi) + c_2 (\sigma_2(\alpha) \cdot \sigma_3(\varphi) - \sigma_3(\alpha) \cdot \sigma_2(\varphi)) + \dots \quad 25)$$

und nach 21)

$$\Delta_1 = c_1 \cdot \sigma_2(\alpha) + c_2 (\sigma_2(\alpha) \cdot \sigma_3(\alpha) - \sigma_3(\alpha) \cdot \sigma_2(\alpha)) + \dots \quad 26),$$

wodurch das Bildungsgesetz festgelegt wird; die erste Annäherung ist das Glied mit  $c_1$  usw.

Durch Zusammenfassung je zweier Glieder ist es somit möglich, mit dem Ansatz 10) die beiden Grenzbedingungen 12) den Bedingungen der Aufgabe gemäß zu erfüllen; die gewählte Anordnung unter zweimaliger Verwendung jedes Gliedes (mit Ausnahme der ersten und letzten) erweist sich für derartige Probleme als günstig.

#### 4. Die numerische Auflösung.

Der Einfachheit halber mögen hier nur die Resultate für die erste Annäherung mitgeteilt werden, die im Hinblick auf die eingeführten vereinfachten Annahmen vollkommen ausreichen. Zur Darstellung großer Verschiebungen muß, wie schon in der Einleitung erwähnt, unter allen Umständen die strenge Behandlung angewendet werden.

Wir setzen also:

$$w_r^{(1)} = 2 (\cos^3 \alpha \cos \varphi - \cos 2 \varphi) \cdot c_1 \quad 19),$$

$$\Delta_1^{(1)} = c_1 \cdot \sigma_2(\alpha) = 2 \sin^3 \alpha \cdot c_1 \quad 26').$$

Gehen wir mit diesen Ansätzen in den Ausdruck 7) für  $A$ , so können darin, wie gesagt, alle Integrationen ausgeführt werden. Setzen wir dann zur Abkürzung:

$$\alpha_1 = \frac{3}{8} \left( \alpha + \frac{\sin 4 \alpha}{4} \right), \quad \alpha_2 = -\sin^3 \alpha \cos \alpha \\ \alpha_3 = \frac{\alpha}{2} \cdot \cos^3 \alpha - \frac{1}{2} \sin \alpha \cos^4 \alpha - \frac{1}{3} \sin^3 \alpha \\ \alpha_4 = \frac{1}{2} \sin^3 \alpha \left( \alpha - \frac{\sin 2 \alpha}{2} \right), \quad \alpha_5 = \sin^4 \alpha \quad 27),$$

so erhalten wir für  $A$  folgenden Ausdruck:

$$A_1 = \alpha_1 \cdot E \left( \frac{\delta}{r} \right)^3 \cdot c_1^2 - \gamma c_1 \{ r h (\alpha_2 + f \cdot \alpha_4) + r^2 (\alpha_3 + f \cdot \alpha_5) \}.$$

Der Koeffizient  $c_1$ , der  $A_1$  einen extremen Wert erteilt, ergibt sich durch die Bedingung:

$$\frac{\partial A_1}{\partial c_1} = 0 \quad 9')$$

in der Form

$$c_1 = \frac{\gamma}{E} \cdot \frac{r h (\alpha_2 + f \alpha_4) + r^2 (\alpha_3 + f \alpha_5)}{2 \alpha_1 (\delta/r)^3} \quad 28).$$

Daraus ist zu ersehen, daß  $c_1$  verkehrt proportional mit der dritten Potenz von  $\delta/r$  zunimmt; eine Schwächung der Blechstärke  $\delta$  im Verhältnis zu  $r$  wird sich daher in diesem Verhältnisse geltend machen.

Ein Beispiel: Es sei

$$r = h = 2^m, \quad \frac{\delta}{r} = \frac{1}{100}, \quad f = \frac{2}{5},$$

$$\alpha = 45^\circ = \frac{\pi}{4} = 0.785, \quad E = 2 \cdot 10^{10} \text{ kg/m}^2, \quad \gamma = 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

Es folgt zunächst nach 27)

$$\alpha_1 = 0.295, \quad \alpha_2 = -0.25, \quad \alpha_3 = -0.068, \quad \alpha_4 = 0.05, \quad \alpha_5 = 0.25.$$

Die Gleichungen 28), (26) und (18) geben dann

$$c_1 = -7 \text{ cm}, \quad \Delta_1 = -5 \text{ cm},$$

$$\Delta_2 = [w_y]_{\varphi=0} = +9 \text{ cm}.$$

Die Gestalt der durch die Formel 19) gegebenen elastischen Linie ist in der Abbildung eingetragen.

Aus Formel 28) kann man ungefähr entnehmen, wann ein zylindrischer Hängeboden unter den angegebenen Bedingungen noch verwendet werden kann, ohne daß eine besondere Fixierung des Randes notwendig ist. Ein derartiger Blechboden ist natürlich ein sehr wenig steifer Träger und ist außerordentlich instabil. Man erhält nur bei relativ kleinen Werten der Belastung und des Krümmungsradius des Bodens kleine Verschiebungen.

Wenn man in der Formel 28) das Glied mit  $\alpha_2$  wegläßt, so erhält man die Verschiebungen für eine gleichförmige Belastung des Trägers.

(Für Kugelböden [oder ähnliche] spielen natürlich die Fragen der Verschiebbarkeit des Randes eine wesentlich geringere Rolle, da eine solche nur durch elastische Kompression des Druckringes möglich ist.)

### Die Seilschwebefähre der Cultuur Mij Panggoongredjo über den Metro-ravyn bei Kepandjen auf Java.

Das Plantagegebiet der Zuckerfabrik Panggoongredjo ist durch verschiedene tiefe Flußeinschnitte auseinandergerissen, von denen namentlich das Tal des Metro-ravyn den Verkehr zwischen der Fabrik

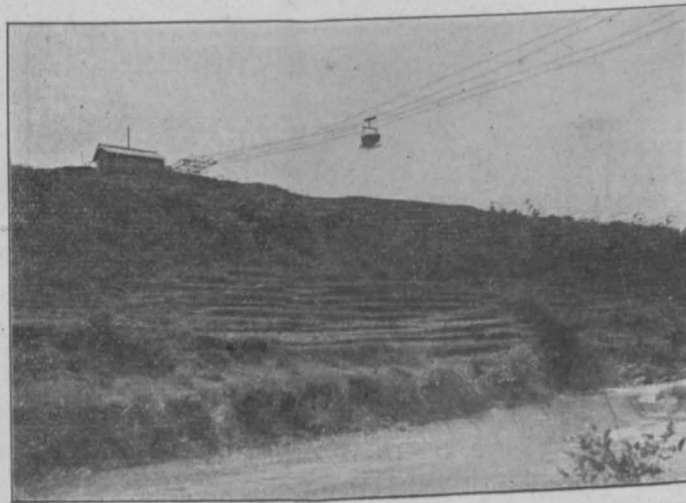


Abb. 1

und den verschiedenen Feldern (Abb. 1) störte. Die Entfernung der beiden Uferränder ist verschieden, sie beträgt 290 bis 400 m. Die Talränder selbst liegen in nahezu gleicher Höhe.

Um die Nachteile zu beseitigen, die dieses Tal für den Betrieb der Plantage und Fabrik mit sich brachte, entschloß man sich zur Errichtung einer den Fluß überspannenden Schwebefähre. Eine Brücke würde in ihren Anlagekosten, einerlei ob aus Eisen oder Stein hergestellt, sehr teuer gekommen sein und daher alljährlich ein recht beträchtliches Kapital für Verzinsung und Amortisation verlangt haben. Der Verkehr über die Brücke würde freilich einfach, billig und bequem gewesen sein, wobei die Unterhaltung, namentlich einer steinernen Brücke, kaum Ausgaben verursacht hätte. Für eine eiserne Brücke würde immerhin der in den Tropen im Jahre eineinhalb- bis zweimal zu wiederholende Anstrich Unkosten mit sich gebracht haben. Eine Brücke hätte bei dem breiten Flußtal aber nur mit einigen Pfeilern erbaut werden können und wäre daher ständig durch Hochwasser bedroht gewesen. Eine Schwebefähre mit Seilen ist dagegen in der Anlage bedeutend billiger als die Brücke, verlangt dagegen laufende Betriebsausgaben für die Abwicklung des Verkehrs, indem die Lokomobile Feuerholz und Bedienung braucht und der Betrieb, das Aufschieben und Abziehen der Wagen Löhne erfordert. Außerdem sind für Unterhaltung und Erneuerungen Kosten aufzuwenden. Die Gesamtsumme der Ausgaben für eine maschinell betriebene Schwebefähre wird jedoch in keinem Fall die Höhe der Verzinsungs- und Amortisationsquote einer festen Brücke erreichen. Außerdem können

die Tragsseile oder die Fahrbahn einer Fähre über das ganze Flußtal frei ohne jede Unterstützung hinweggespannt werden, so daß eine Bedrohung der Fähre durch Hochwasser ausgeschlossen ist. Schließlich spricht noch der Punkt zugunsten der Schwebefähre, daß sie bei etwaiger Verlegung des Betriebes späterhin bequem von einem Punkt zum anderen versetzt werden kann und dabei nur geringe Abänderungen nötig hat. Was die Betriebssicherheit anlangt, so sind beide Transportmittel, die Brücke sowohl wie die Fähre, völlig gleichwertig.

Auf Grund dieser Erwägungen wählte man schließlich die Schwebefähre, mit deren Konstruktion die Fabrik für Drahtseilbahnanlagen von Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis betraut wurde.

Anfänglich glaubte man mit einer einfachen Form auszukommen, bei der über das Flußtal hinüber ein Tragsseil gespannt werden sollte, auf dem nur ein Hängewagen vorgesehen war, der im Pendelverkehr hin- und herfahren und dabei von der einen Seite des Flusses die vollen Zuckerrohrwagen zur Fabrik herüberbringen und von der anderen Seite die leeren Wagen wieder auf das andere Ufer zurückschaffen sollte. Die Leistungsfähigkeit einer Anlage dieser Art wäre beschränkt gewesen und würde der zunehmenden Ausdehnung der Plantage nicht entsprochen haben. Die Direktion schloß sich daher einem weitergehenden Vorschlag der Firma Bleichert an, nach dem in einem Abstände von 6 m zwei starke Stahldrahtseile quer über den Fluß gespannt werden sollten, für den Verkehr von je einem Platt-



Abb. 2

formwagen mit Bleichterschen vierräderigen Laufwerken als Fördermittel für die Zuckerrohrwagen (Abb. 2). Beide Wagen sind an einem endlosen Zugseile fest angeschlossen und kommen gleichzeitig in ihren Endstationen an. Sie setzen sich ebenso gleichzeitig von den Endstationen aus in Bewegung und fahren auf den beiden Tragsseilen im Pendelverkehr. Diese doppelte Seilschwebefähre weist eine größere Leistungsfähigkeit auf. Trotzdem ist bei ihr eine geringere Fahrgeschwindigkeit möglich als bei der einfachen Anlage, so daß alle Betriebsmittel, namentlich aber die Tragsseile, geschont werden und die Lokomotive kleiner und billiger gewählt werden kann. Außerdem bietet die Doppelbahn den Vorteil, daß das eine Tragsseil unter allen Umständen für das andere eine Reserve bildet, so daß bei etwaigen Störungen der Betrieb nicht aufgehalten wird.

Die freie Spannweite oder die Entfernung zwischen den Talrändern stand vorläufig mangels genauer Karten noch nicht fest, man wußte nur, daß sie zwischen 190 und 400 m betragen würde. Es wurde daher die Bedingung gestellt, daß die Fähre für eine Spannweite von 400 m gebaut werden sollte. Dagegen war bekannt, daß die Höhenlage der Talränder nahezu horizontal war. Die wirkliche Entfernung der Endstationen ergab sich späterhin bei der Montage zu 364 m. In den Endstationen, die als Kopfstationen ausgebildet sind und an beiden Flußrändern stehen, sind die Tragsseile einerseits verankert, andererseits durch schwere Spannungsgewichte gespannt. Durch diese Maßnahme ist die Betriebssicherheit gewährleistet, da eine Überbeanspruchung der Tragsseile nicht stattfinden kann; denn bei

einer etwaigen Überlastung der Förderschalen würden die Spannungsgewichte ohne weiteres angehoben werden. Das Zugseil ist endlos und führt in den Stationen um große Zugseilscheiben herum. Sein Antrieb wird durch eine Lokomotive durchgeführt, die durch Vorgelege und Riemen auf die Zugseilscheibe arbeitet. Auch das Zugseil ist durch ein Spannungsgewicht in ständig gleicher Spannung gehalten. An dem Zugseil sind zwei Plattformwagen fest angeschlossen, die mit vierräderigen Laufwerken auf dem sehr starken Stahldrahtseil laufen und pendelnd aufgehängt sind, so daß sie unter allen Umständen eine horizontale Stellung beim Transport der Wagen über den Fluß einnehmen. Die Leistung der Anlage ist so bemessen, daß in der Stunde 20 volle Zuckerrohrwagen zur Fabrik und 20 leere wieder zur Plantage zurückgebracht werden können. Die Zuckerrohrtransportwagen wiegen pro Stück 900 kg und fördern eine Maximallast von 3600 kg. Demnach beträgt die Nutzlast für die Schwebefähre 4500 kg. Die mit Rohr beladenen Wagen haben eine Länge von etwa 5 m, eine Breite von 2 m und sind 2-3 m über Schienenoberkante hoch. Dabei

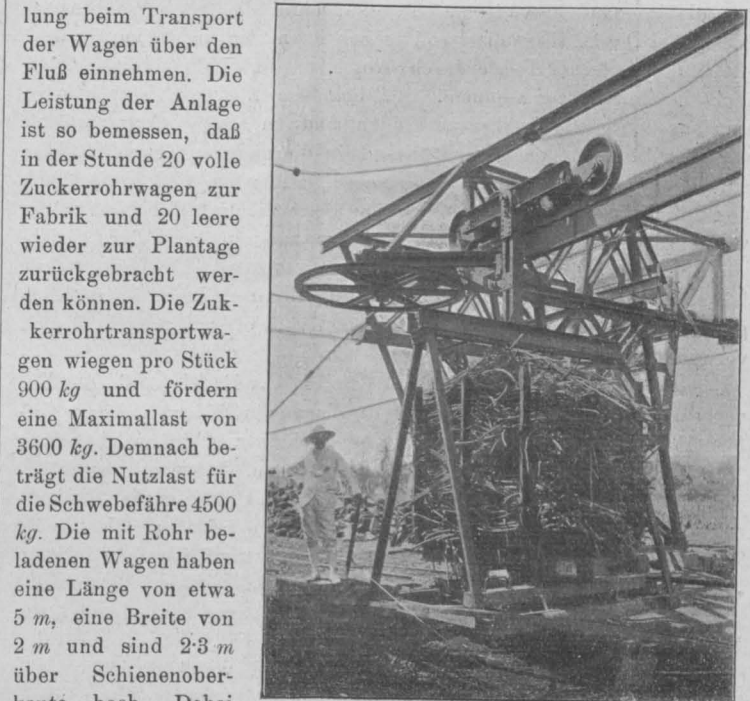


Abb. 3

steht das häufig krumm gewachsene Rohr auf allen Seiten des Wagens heraus, ein Umstand, auf den bei Bemessung des lichten Profils der Plattformwagen Rücksicht genommen werden mußte (Abb. 3). Diese selbst wiegen 1500 kg, so daß

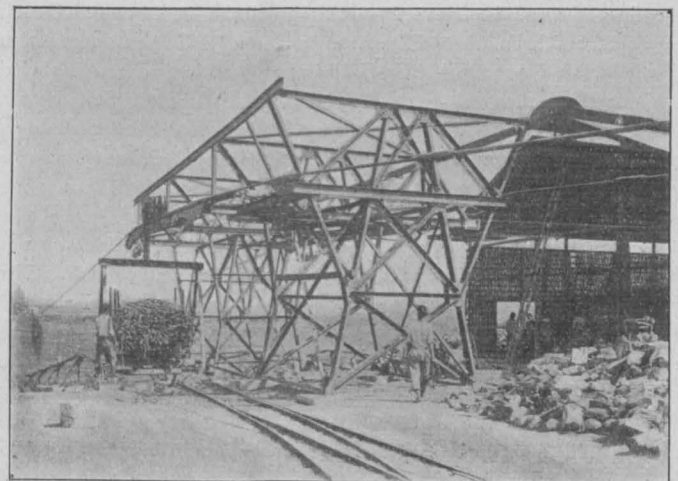


Abb. 4

die Bruttolast an dem Tragsseil im Höchstfalle ein Gewicht von 6000 kg erreicht.

Der Betrieb erfolgt nun in der Weise, daß die Kleinbahnlokomotiven auf der einen Seite die beladenen Zuckerrohrwagen dicht bis zur Station (Abb. 4) heranbringen, dann wird die Lokomotive abgekuppelt und geht über eine in 2 m Entfernung von der Station verlegte Weiche auf das Leergleis über. Nun schiebt die Bedienung den ersten Zuckerrohrwagen auf die Plattform der Schwebefähre und hält ihn hier durch Einlegen der drehbaren Hemmschuhe fest. Darauf wird die Plattform entriegelt und die Lokomotive in Gang gesetzt,



worauf der Wagen mit einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 3 m/Sek. über das Tal fährt. Auf der anderen Seite läuft dann die Plattform mit dem beladenen Wagen in die Station ein, wobei die Einläufe so eingerichtet sind, daß ein Zurücklaufen des beladenen Wagens oder ein Abstürzen desselben in das tiefe Tal völlig ausgeschlossen ist. Außerdem ist Vorsorge dagegen getroffen, daß durch Unaufmerksamkeit der malayischen Bedienung etwa einmal eine Plattform über den festgesetzten Punkt hinaus in die Station gezogen werden sollte. Für diesen Fall ist eine Ausrückkupplung im Antriebsvorgelege angeordnet, die durch die einfahrende Plattform ausgerückt wird, so daß die Lokomobile weiterlaufen kann, ohne die Schwebefähre anzutreiben. Dieses Hilfsmittel soll jedoch im normalen Betrieb, in dem die Stillsetzung der Fähre durch Abstellen der Lokomobile erfolgt, nicht in Anwendung kommen. Der beladene Zuckerrohrwagen wird nun aus der Plattform herausgezogen und an eine Lokomotive auf der Fabrikseite angehängen, während in die angekommene Plattform ein leerer Wagen von der Fabrik aus eingeschoben wird, worauf sich das Spiel wiederholt. Von der einen Seite kommt dabei stets ein voller Wagen herüber, während von der anderen Seite her gleichzeitig ein leerer Wagen hinüber transportiert wird. Die Lokomobile leistet hierbei 40 bis 70 PS. Sie wird mit Holz und Zuckerrohrabfällen gefeuert. Als Kessel ist ein Lokomotivkessel stationärer Bauart verwandt.

Die Anlage befindet sich in Betrieb in der Regel von 6 bis 8 Uhr vormittags, während welcher Zeit 40 Wagen in jeder Richtung befördert werden, und von 3 bis 6 Uhr nachmittags, in welcher Zeit 70 Wagen zur Fabrik gebracht werden müssen. Gegen etwaige Blitzschäden ist die Anlage dadurch geschützt, daß die eisernen Stationsteile und die Drahtseile durch Kupferleitungen mit dem Wasser im Tale des Flusses verbunden sind, in das man zwei Kupfererdrplatten versenkt hat. Irgendwelche Anstände haben sich bei dem Betrieb der Anlage während der ganzen vorjährigen Kampagne nicht gezeigt, sie hat im Gegenteil alle Erwartungen voll befriedigt.

Auch die Aufstellung der Anlage ist in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit durchgeführt worden, indem der Monteur von Genua am 13. April abreiste und die definitive Betriebsaufnahme am 15. Oktober erfolgte. Zwischen der Monteurabreise und der Betriebsaufnahme liegen also nur sechs Monate, eine Frist, innerhalb der man eine 400 m lange Brücke jedenfalls nicht hätte herstellen können.

Das System der Drahtseilschwebefähre, auf dessen Ausarbeitung und Konstruktion die Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig eine große Sorgfalt und Liebe verwandt hat, dürfte neu sein. Es sind zwar Schwebefähren über Flüsse mit festen Schienen bekannt, hin und wieder sind auch primitive Fähren ausgeführt, deren Fahrbahn aus einem einfachen über das Tal hinausgespannten Seil bestand. Aber in diesen Fällen war in der Regel nur eine Förderschale vorhanden, die im Pendelverkehr arbeitete. Doppelschwebefähren mit gegenläufigen doppelten Förderschalen sind dagegen wohl noch nicht ausgeführt worden. Eine Seilschwebefähre für derartig große Nutzlasten, wie sie hier zur Anwendung gelangt sind, dürften ebenfalls neu sein. Etwas Ähnliches sind ja die Kabelkrane, wie die Firma Adolf Bleichert & Co. einen für die Kolonial-Eisenbahn in der Kolonie Surinam ausgeführt hat. Doch besteht der Unterschied gegenüber diesen darin, daß der Kabelkran nicht nur horizontal fördert, sondern auch vertikal heben und senken kann. Die eben genannte, bei der Stadt Paramaribo aufgestellte Anlage dient dazu, den Surinamfluß zu überschreiten und auf diese Weise eine Eisenbahnbrücke zu ersetzen. Der Kran nimmt auf der einen Seite die Lasten der ankommenden Eisenbahnwagen auf, transportiert sie ebenso wie Personen auf die andere Flußseite und gibt sie hier an die Waggons des Schienennetzes dieser Flußseite ab. Die Spannweite beträgt 310 m und die Maximallast 5000 kg.

Andererseits ist die Seilschwebefähre auch insofern bemerkenswert, als sie eine spezielle und neue Abart der normalen Drahtseilschwebefähre darstellt. Doch weist auch hier die Fähre über den Metrofluß besondere Eigenheiten auf. Ihre Leistung ist zwar demgegenüber, was man bei anderen Drahtseilbahnen erreicht hat, nicht besonders bemerkenswert; man vergleiche nur, daß beispielsweise die Firma Solvay in Aingery eine Drahtseilbahn besitzt, die stündlich 200 t fördert. Auf der Insel Elba sind zwei Drahtseilbahnen errichtet,

die ebenfalls stündlich 200 t in Schiffe transportieren. Bei Vivero in Spanien fördert eine Anlage stündlich 350 t und neuerdings wird bei Flamanville in Frankreich eine Doppelbahn gebaut, die in der Stunde sogar 500 t Eisenerz aus den Gruben in Schiffe unter Verwendung Bleichertscher vierräderiger Laufwerke transportiert. Alle diese Bahnen sind ebenfalls von der Firma Bleichert gebaut worden. Dagegen ist die Panggoongredjo-Fähre wegen ihrer großen Einzellasten hervorzuheben. Lange Zeit war die größte Einzellast, die man mit Drahtseilbahnen transportierte, diejenige der Drahtseilbahn für die Prometna Banka in Serbien, wo Baumstämme von 3·5 t Gewicht an doppelten vierräderigen Laufwerken befördert wurden. Späterhin ging man auch bei schüttbaren Massengütern zu größeren Einzellasten über und transportierte an vierräderigen Laufwerken Einzellasten bis zu 2·5 t. Ja neuerdings werden an doppelten vierräderigen Laufwerken bei zwei Bahnanlagen in Bosnien und in Rußland Stämme von 4 t Nutzgewicht an Seilen durch die Luft transportiert, die eine Länge bis zu 18 m erreichen und unter denen sich Blöcke bis zu 1·2 m Durchmesser befinden. Die neuen Personenschwebefähren auf Aussichtspunkte im Gebirge transportieren sogar Wagen für 24 Personen im Gesamtgewicht von 4·2 t. Aber alle diese ebenfalls von der Firma Bleichert erbauten Anlagen übertrifft die Drahtseilbahn in Panggoongredjo mit 4·5 t Nutzlast an vier Rädern.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

**Die Versorgung der Berliner Bahnhöfe mit Ölgas.** Über diesen Gegenstand hielt kürzlich Regierungsbaumeister F. Landsberg im Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin einen Vortrag, dem das folgende entnommen ist.

Der Vortragende wies darauf hin, daß die Güte der Beförderung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und Bequemlichkeit zunehmend höheren Ansprüchen genügt. Dies trifft auch auf die Beleuchtung der Personenwagen zu. Früher wurde in Schnittbrennern (offene Flamme) ein Gemisch aus  $\frac{3}{4}$  Ölgas und  $\frac{1}{4}$  Azetylen verwendet. Durch Einführung der Glühstrumpfbeleuchtung wurden bessere Lichteffekte bei sparsamerem Gasverbrauch erzielt. Der Übergang zur reinen Ölgasbeleuchtung hatte zur Folge, daß die Ölgaserzeugung um  $\frac{1}{4}$  gesteigert werden mußte, da allmählich die Azetylenbereitung eingestellt wurde. Für Berlin als die größte Zugbildungsstation wurde bei dieser Gelegenheit die Gasversorgung sämtlicher Bahnhöfe in großzügiger Weise ausgebaut. Alle Gasanstalten und Bahnhöfe wurden durch ein Leitungsnetz aus Stahlrohren verbunden; dieses wird von einigen größeren Anlagen gespeist, die stets gut ausgenutzt werden und daher wirtschaftlich arbeiten. Mehrere kleinere Anstalten konnten dauernd oder wenigstens für den Sommer, das ist die Zeit geringeren Bedarfs, geschlossen werden. Die Leitungsanlage, die in diesem Umfange bisher noch nicht ausgeführt ist, verläuft längs den Gleisen des Nord- und Südringes und besitzt Zweigleitungen nach den einzelnen Bahnhöfen und Gasanstalten.

Der Vortragende erläuterte an Hand von Lichtbildern ihre Eigentümlichkeiten und die Schwierigkeiten bei der Herstellung, ferner ein neues Verfahren der Ölgasbereitung, das von der Firma Julius Pintsch in zwei der größten Gasanstalten mit Erfolg eingeführt ist; bei diesem werden die bekannten Retortenöfen durch Apparate ersetzt, die mit dem als Nebenprodukt erhaltenen Teer geheizt werden und infolge ihrer Bauart (stehende Zylinder) auf kleinem Grundriß eine große Leistungsfähigkeit gestatten.

Die Gestaltung des Betriebes mit allen Eigenheiten und Hilfseinrichtungen wurde im Einzelnen besprochen. Zum Schlusse bemerkte der Vortragende, daß die oben erläuterte plötzliche Steigerung des Gasbedarfes mit den besprochenen Einrichtungen ohne Störung bewältigt werden konnte.

**Die Metallographie und deren Anwendung im Eisenbahnwesen.** Hierüber sprach am selben Orte Regierungsbaumeister F. Hüschel.

Seit Anfang dieses Jahrhunderts findet in den wissenschaftlich-technischen Untersuchungsanstalten für Konstruktionsmaterial als Ergänzung der üblichen chemischen und physikalischen Prüfungsmethoden eine neue Wissenschaft, die Metallographie, Verwendung, die sich mit der Erforschung des Kleingefüges der Materialien beschäftigt. Nach den grundlegenden Gefügeuntersuchungen des Engländers Sorby (1864) und — unabhängig von diesen — des deutschen Ingenieurs Martens (1874), jetzigen Direktors des Königl. Material-Prüfungsamtes in Groß-Lichterfelde, hat die weitere Forschung gelehrt, das Kleingefüge der Metalle und Metallegierungen unter dem Mikroskop zu betrachten, es bildlich darzustellen und aus seinen Formen und seiner Anordnung die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Materials herauszulesen. Wo in Streitfällen zwischen Lieferern und Abnehmern die alten Prüfungsverfahren versagten, erwies sich die neue Methode als brauchbar, Aufklärung zu geben, ob das Material im An-



lieferungszustand die vom Käufer ausbedungenen Eigenschaften gehabt hat. Dem Lieferer andererseits hat sie ein treffliches Mittel zur Selbstüberwachung seines Herstellungsverfahrens in die Hand gegeben.

In denjenigen Industrien, in denen die verwendeten Materialien den denkbar höchsten Beanspruchungen unterliegen, zum Beispiel in der Waffenindustrie und der Automobiltechnik, hat sich zeitig die metallographische Prüfungsweise eingeführt. Ihre Eigenart und Vorzüge hat vor einem großen Kreis gewichtiger Interessenten auf der Hauptversammlung der deutschen Eisenhüttenleute 1906 in Düsseldorf der deutsche Forscher Professor Heyn in längerem Vortrage dargelegt.

Seitens der preußischen Eisenbahnverwaltung wurde die Entwicklung der metallographischen Arbeitsweise verfolgt und versucht, sie bei der Beurteilung von Materialeigenschaften anzuwenden, zumal mit der stetigen Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit, des Rad- und Kesseldrucks der Lokomotiven und der weiteren Ausbreitung des Heißdampfbetriebes auch die Anforderungen an das Konstruktionsmaterial gesteigert worden sind. Durch die Aufträge der Beschaffungsbehörde, des Königl. Eisenbahn-Zentralamts in Berlin, erhielten diese Arbeiten ihren organischen Zusammenhang mit den bisher vorgeschriebenen Prüfungsverfahren.

Der Vortragende erläuterte an Hand der Erstarrungsdiagramme und Abkühlungskurven der Kochsalzlösungen und der Eisenkohlenstofflegierungen die wesentlichen Vorgänge, die auf die Entstehung der Art und Form des Kleingefüges von Einfluß sind. Die Gefügebilder der wesentlichen Eisenbahnmateriale wurden vorgeführt und ihre Veränderung unter der Einwirkung äußerer Kräfte gezeigt. Das in zahlreichen Lichtbildern mitgeteilte Untersuchungsmaterial betraf unter anderem Walzeisen aus Brücken- und Dachkonstruktionen, Bleche aus Lokomotivkesseln, Schienen- und Radreifenstahl und Kupfer aus Feuerbüchsen. Es wurde gesundes und schadhaftes Material gegenübergestellt und gezeigt, wie Mängel, die bei dem vorgeschriebenen Abnahmeverfahren unbemerkt geblieben waren, als hoher Phosphorgehalt, allzulanges und hohes Glühen u. a., durch die Gefügeuntersuchung nachgewiesen werden können.

**Kleine Nachrichten.** Die Längen der österreichischen Eisenbahnen. Die Längen der dem öffentlichen Verkehre dienenden Eisenbahnen in Österreich waren am Schlusse des Jahres 1911 folgende: Die gesamte Betriebslänge der Staatsbahnen bezifferte sich auf 13.274.401 km; hiervon entfielen auf die eigenen Bahnen 13.015.820 km, auf die in Betrieb übernommenen Bahnstrecken 92.950 km und auf die gemeinsam benützten Bahnstrecken 165.631 km. Die Gesamtlänge der auf Rechnung des Staates betriebenen Privatbahnen bezifferte sich mit 704.963 km, von denen 691.127 km auf die eigenen Bahnen und 13.836 km auf gemeinsam benützte Bahnstrecken entfielen. Die Gesamtlänge der auf Rechnung der Eigentümer betriebenen Bahnen betrug 5194.651 km, wovon 5063.890 km auf die eigenen Bahnen, 5.491 km auf die in Betrieb übernommenen Bahnstrecken und 125.270 km auf gemeinsam benützte Bahnstrecken entfielen. Die Summe der Länge aller im Betriebe der Staatseisenbahnverwaltung stehenden Bahnen beziffert sich auf 19.174.015 km. Bei den Bahnen im Privatbetriebe bezieht sich die Gesamtlänge der Hauptbahnen und der in ihrem Eigentum stehenden Lokalbahnen auf 2519.697 km, wovon 2502.507 km auf die eigenen Bahnen, 1.612 km auf die in Betrieb übernommenen Bahnstrecken und 15.578 km auf gemeinsam benützte Bahnstrecken entfielen. Die Gesamtlänge der im Privatbetriebe befindlichen selbständigen Lokalbahnen beträgt 3884.953 km, hiervon entfallen 3847.580 km auf die eigenen Bahnen, 2.198 km auf die in Betrieb übernommenen Bahnstrecken und 35.175 km auf gemeinsam benützte Bahnstrecken. Die Summe der Betriebslänge aller Bahnen im Privatbetriebe bezieht sich auf 3884.953 km. Im fremden Staatsbetriebe standen Bahnen mit einer Betriebslänge von zusammen 22.786 km. Ausländische Bahnen auf österreichischem Staatsgebiete waren mit einer Gesamtlänge von 102.138 km zu verzeichnen. Die Summe der Haupt- und Lokalbahnen bezieht sich sonach auf 23.183.892 km. An Kleinbahnen und diesen gleichzuhaltenden Bahnen waren im Berichtsjahre 708.534 km im Betriebe. Die Totalsumme der Betriebslänge aller österreichischen Bahnen im Jahre 1911 belief sich auf 23.892.426 km. — Ölförderung auf den österreichischen Staatsbahnen. Das Jahr 1910 ist das erste Betriebsjahr, in dem die Rohölförderung auf den österreichischen Staatsbahnen in größerem Maßstabe zur Anwendung kam. Es wurden nach den Ausweisen 282.000 t Heizöl verfeuert und 15 Eisenbahnstationen mit Vorratsbehältern und Beschickungseinrichtungen versehen. 242 Lokomotiven wurden für die Rohölförderung umgebaut und 236 Tender erhielten Öltanks von je 4½ m³ Inhalt. Fast durchwegs kam das Verfeuerungssystem nach Holden zur Einführung, wobei eine Reihe von Änderungen und Verbesserungen — Ergebnisse der staatlichen Versuche aus dem Jahre 1909 — sich gut bewährten. Für den Betrieb kommen vorzugsweise die galizischen Strecken der Staatsbahnen und die Alpenbahnen in Frage; die letzteren zum Teil in gemischtem Betriebe, so daß die Ölförderung als Zusatz für die Strecken größter Leistung und allein bei der Fahrt durch die Tunnels zur Anwendung gelangt. — Linienverlegungen an der Arlbergbahn. Außer der schon eingeleiteten Linienverlegung zwischen Danöfen und Dalas an der Arlbergbahn beim Wilden Tobel und Sprengbach ist auch die Verlängerung des Plattentobeltunnels (Ostportal) in Km 126.6/7 der Strecke Innsbruck—Bludenz und eine Linienverlegung von Km 80.7 bis Km 82.5 zwischen Wiesberg und Strengen bei der Schwarzen Wand und beim Moltentobel in Vorbereitung. In Verbindung mit dieser Linien-

verlegung wird die Ausführung eines neuen, 1652 m langen Tunnels, des sogenannten Moltentobeltunnels, nötig werden. — Wagenbestellungen der ungarischen Staatsbahnen. Die ungarischen Staatsbahnen haben, lieferbar in den Jahren 1912 und 1913, 3453 Wagen im Werte von K 23.693.172 bestellt. Im Jahre 1912 sind abzuliefern: 140 Personenwagen, 143 Gepäckwagen und 3015 Güterwagen; im Jahre 1913 157 Personenwagen. Bei den Personenwagen wurde diesmal eine neue Bauart in Bestellung gebracht. Es sind dies vierachsige, sehr bequem ausgestattete Personenwagen I. Klasse. Außerdem sind Wagen neuer Bauart für die I. und II. Klasse, ferner solche II. und III. Klasse für den lokalen Verkehr mit 20 t Tragfähigkeit bestellt. Neuerer Bauart sind auch die bestellten offenen Güterwagen mit 9 m Achsabstand und 15 t Tragfähigkeit, welche sich besonders für den Maschinentransport eignen, ferner Kohlenwagen mit 20 t Tragfähigkeit. Die Personenwagen sind sämtlich für elektrische Beleuchtung eingerichtet. — Lokalbahn Ruprechtshofen-Wieselburg-Gresten. Der niederösterreichische Landesausschuß hat die Baudurchführung der 36 km langen Lokalbahn Ruprechtshofen-Wieselburg-Gresten der Baufirma Leo Arnoldi in Wien übertragen. — Der Bau der Bagdadbahn. Die Eröffnung der die Adanaebene durchquerenden Teilstrecke, ungefähr 140 km, von Dorak am östlichen Fuße des Taurus über Adana bis zum westlichen Fuße des Amanusgebirges erfolgte am 27. April l. J. Aller Voraussicht nach werden noch im Laufe des Jahres zirka 100 bis 150 km von Aleppo einerseits nach dem Amanus, andererseits nach dem Euphrat hin dem Betriebe übergeben werden können. Die nötigen Vorbereitungen zur Inangriffnahme der Bauarbeiten von Bagdad aus nordwärts sind getroffen worden. Auch der Bau der Zweigbahn nach Alexandrette soll noch im Laufe des Jahres begonnen und 1913 beendet werden. Infolge der Eröffnung der 37 km langen Teilstrecke Bulgurlu—Ulukischla hat sich die Länge des Betriebsnetzes der Bagdadbahn auf 237 km erhöht. — Vorkonzessionen zur Vornahme technischer Vorarbeiten wurden erteilt, bzw. verlängert: Für eine normalspurige Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von Teschen über Bobrek, Krasna, Baumgarten und Haslach nach Pogwisdau; für eine normalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende und ausschließlich für den Personen-, Reisegepäck- und Stückgutverkehr bestimmte Eisenbahn von Wien über Wolkersdorf, Gaunersdorf, Poysdorf und Nikolsburg nach Brünn; für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von dem Endpunkte der Linie Südbahnhof—Barcola der Società Triestina Tramway in Barcola längs der Meeresküste nach Monfalcone; für eine normalspurige Lokalbahn von der Station Pöfing-Brunn der Bahnlinie Lieboch—Wies der k. k. priv. Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft über Aug nach Eibiswald; für eine Bahn niederer Ordnung von Leifers zum Plattnerhofe, Gemeinde Deutschnofen; für eine Lokalbahn von der Station Auspitz der österreichischen Staatsbahnen über Tracht und Unter-Wisternitz nach Ober-Wisternitz; für eine normalspurige Lokalbahn mit Dampfbetrieb von Mährisch-Weißkirchen nach Bodenstadt.

#### Bericht über den Stand der Arbeiten am Grenchenberg-Tunnel (Länge 8565 m) der Eisenbahn Münster-Lengnau (Jura) durchstich der Linie Delle, bezw. Basel-Bern) am 30. Juni 1912.

	Nordseite Münster	Süd- seite Gren- chen	Zu- sammen beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 31. Mai . . . m	449	409	858
„ „ „ „ 30. Juni . . . m	525	509	1.034
Geleistete „Länge“ des Sohlstollens im Juni . . . . . m	76	100	176
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	6.743	5.814	12.557
„ „ „ im Tunnel . . . . .	9.944	11.663	21.607
„ „ „ total . . . . .	16.687	17.477	34.164
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels . . . . .	225	194	419
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	343	388	731
„ „ „ „ total . . . . .	568	582	1.150
Gesteinstemperatur vor Ort . . . . °C	11.6	12.0	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	0.3	0.7	—

#### Ergänzende Bemerkungen.

**Nordseite:** Der Vortrieb ging durch bunten oder grauen Mergel, der stellenweise sandig wird und Sandstein einschließt. Die Schichten sind stark gestört, Rutschflächen häufig. Sie fallen mit za. 30° südwärts ein.

Es wurde von Hand pro Arbeitstag ein Fortschritt von 2.61 m erreicht.

**Südseite:** Das Gestein der durchfahrenen Strecke besteht aus bunten Mergeln mit härteren kalkigen Mergelknollen und aus einem Wechsel von hartem und weichem Sandstein mit selteneren Mergellagerungen. Die Schichten fallen mit wechselndem Betrage, im Maximum 30°, nach Süden ein bei durchschnittlichem Streichen von N 35° O.

Der Fortschritt der Handbohrung pro Arbeitstag erreichte im Mittel 3.33 m.

**Allgemeines:** Die Arbeiten waren auf der Nordseite am 16. Juni wegen Achskontrolle eingestellt.



### Eisenbeton.

**Lagerhaus für Tabak der Docks von Bristol.** Nachdem vor mehreren Jahren ein großes Tabaklagerhaus in Bristol errichtet worden war, das aber in Eisen mit Ziegelmauern ausgeführt ist, schritt man im vorigen Jahre an den Bau eines zweiten Lagerhauses, jedoch als Eisenbetonrahmenbau. Der Grundriß beträgt etwa  $70 \times 34$  m, die Höhe etwa 32 m. Es sind neun Lagerungsetagen mit  $830 \text{ kg/m}^2$  Nutzlast vorgesehen. Die ausfüllenden Umfassungsmauern sind 35 cm, die Scheidewände 15 cm stark; auch die durchgehenden Brandmauern sind nur 15 cm dick. Alle Türschwellen sind gegen den Fußboden um etwa 5 cm erhöht, damit bei Bränden der ganze Fußboden etliche Zentimeter tief unter Wasser gesetzt werden kann. Die Gründung erfolgte auf 650 Stück etwa 18 m langen Betonpiloten, die zu einzelnen Gruppen mit 300 t Traglast vereinigt erscheinen. Jede Gruppe umfaßt sechs Piloten, deren Köpfe durch einen Stampfbetonklotz verbunden sind. Ein Pfahl ist für 56 t Last berechnet und hat 38 cm Durchmesser. Das Eintreiben erfolgte durch eine Dampfamme von 2 t Bürgewicht und dauerte  $\frac{3}{4}$  Stunden pro Pfahl.

**Postgebäude für die westlichen Bezirke Londons.** Der Grundriß dieses architektonisch sehr hübsch ausgestatteten Gebäudes beträgt  $70 \times 53$  m, der Aufbau umfaßt zwei einfache Etagen und ein flaches Dach. Einige Einzelheiten der Eisenbetonkonstruktion sind sehr interessant. So die 15 m freisp Spannenden Hauptträger, die an einem Ende aufgehängt sind. Auch 13 m spannende Nebenträger sind einerseits aufgehängt, während sie andererseits auf Säulen ruhen. Einzelne Balken haben die außergewöhnliche Höhe von 4 m. Die 15 m spannenden Hauptträger sind  $35 \times 150$  cm stark ausgeführt. Die Nutzlast beträgt  $550 \text{ kg/m}^2$ ; eine Probelastung wurde mit  $1\frac{1}{2}$  facher Nutzlast durchgeführt. Bleibende Verbiegungen waren nicht zu bemerken, die elastische betrug im Maximum  $\frac{1}{1500}$  der Spannweite.

**Gouvernementsgebäude in Kingston (Jamaika).** Es enthält auch Hauptpost und Schatzamt, die erstere mit  $40 \times 44$  m, das letztere mit  $62 \times 30$  m Grundriß. Maßgebend für die Wahl des Eisenbetons als Baumaterial war einerseits die große Erdbebengefahr und die starke Windbeanspruchung durch Zyklone, andererseits die tropische Bauweise mit wenig Mauern, weit ausladenden Veranden und Kolonnaden. Die Balken haben durchschnittlich 7 m Spannweite, die Säulen sind achteckig. Das flache Dach ist mit schweren Schottersteinen bedeckt und trägt  $400 \text{ kg/m}^2$  Nutzlast, die Decken etwa das Doppelte. Beim Betonieren waren eingeborene Weiber viel verwendet, die zum Beispiel den Betontransport in Bastkörben besorgten. Das Gouvernementsgebäude enthält unter anderem ein Schwimmbad, große Tanz- und Empfangsräume. Der äußere Anblick des weißen Eisenbetongebäudes mit der reichen Gliederung und den scharfen Schattenlinien ist ein ganz hervorragender.

**Die erste Eisenbetonbogenbrücke in Japan** ist die Yoshida-Brücke bei Yokohama, eine Straßenbrücke mit drei Öffnungen, die mittlere mit 20 m, die anderen mit 9 m Spannweite und 2.15 m Pfeilhöhe. Da infolge der ungleichen Spannweite ziemlich bedeutende Seitenschübe auf die Pfeiler zur Wirkung kommen, sind diese ganz aus Eisenbeton erstellt. Auch ist die Form des Fundamentes exzentrisch, damit gleichmäßiger Bodendruck gewahrt bleibt. Die Bogen sind gelenklos, die Armierung besteht aus Kahneisen amerikanischen Ursprunges. Der Entwurf stammt von zwei japanischen Ingenieuren, doch kann, bei der ausgeprägten Einflußnahme Englands auf japanische Kultur, die Brücke als Werk englischer Eisenbetonindustrie bezeichnet werden. („Engineering News“, Vol. 67, Nr. 19)

**Ein Beispiel der Erhaltung des Eisens im Beton.** Im Sommer 1911 wurden bei Grabarbeiten auf dem Terrain der Weltausstellung 1862 in South Kensington (London) verschiedene alte Betonblöcke zerstört. In einem fand sich eine alte Ankerschraube nach Art der heute gebräuchlichen Steinschrauben. Der Bolzen ragte über den Betonblock in die Anschüttung hinein und steckte unterhalb des Betons im Lehmbofen. Beide Enden waren vollkommen rostzerfressen, nur der im Beton steckende Teil erwies sich als vollkommen unverletzt und blank. Dieses Beispiel für eine 50jährige Konservierung des Eisens ist umso wertvoller, als der Beton sehr mager und mit Ziegelbrocken untermischt, der Boden auch sehr feucht war. („Transactions and Notes of Concrete Institute“, Vol. IV, Part. 1)

Ing. Ernst Schick

### Gesetze, Erlässe und Verordnungen.

**Patent-Sicherheitsdachziegel.** Über Ansuchen von Johann Machek, Wien, XX, Burghardtsgasse 18, um Erprobung der Patent-Sicherheitsdachziegel hat das Wiener Stadtbaumamt anlässlich der Demonstrierung der vorgeschlagenen Sicherheitsvorrichtung nachstehendes festgestellt: Den Hauptbestandteil der Vorrichtung bilden eiserne Platten in der Größe von Dachziegeln, an welchen Haken angebracht sind. Diese Platten werden 2 bis 3 m unterhalb des Firstes an jeden zweiten Sparren angebracht. An den Haken wird ein Seil befestigt, über welches mittels Karabinern die Seile gleiten, an denen die Arbeiter versichert sind. Die Verbindung zwischen letzteren Seilen und den Gürteln der Arbeiter werden durch Klemmvorrichtungen hergestellt, die erst im Falle des Wirkens des Gewichtes des Arbeiters selbsttätig eingreifen. Bei der vorgenommenen Demon-

strierung erwiesen sich die einzelnen Teile der Vorrichtung entsprechend tragfähig und die Klemmvorrichtung sicher wirkend. Die in Vorschlag gebrachten Sicherheitsvorkehrungen bilden einen guten Schutz gegen Absturz bei Vornahme von Arbeiten auf Dächern. Seitens des Magistrates Wien wurde daher vom polizeilichen Standpunkte aus gegen die Verwendung dieser Patent-Sicherheitsdachziegel bei Häusern in Wien kein Anstand erhoben.

**Zementastbestschiefer „Zenit“.** Der Magistrat Wien hat über Ansuchen des Generalvertreters der Asbest-Schiefer-Werke „Zenit“ G. m. b. H. in Mährisch-Schönberg die Verwendung der von dieser Firma erzeugten Zementastbestplatten „Zenit“ als feuersicheres Dach-eindeckungsmaterial im Gemeindegebiete von Wien unter folgenden Bedingungen als zulässig erklärt: a) Die zur Verwendung gelangenden Platten müssen dem vorgelegten Muster entsprechen und die Eigenschaften der geprüften Platten besitzen. b) Die Platten dürfen das Maß von 0.5 m Seitenlänge nicht überschreiten und müssen mit wenigstens 6 cm Übergreifung gelegt werden. Die Platten müssen eine Stärke von mindestens 3 mm besitzen. c) Die Befestigung der Platten ist in solider Weise mit breitköpfigen verzinkten Eisennägeln und kupfernen Sturmklammern auszuführen. d) Die Tafeln sind auf einer Schalung oder auf Latten so zu verlegen, daß ein Brechen ausgeschlossen ist. Firste, freibleibende Kanten und dergleichen sind, falls sie nicht mit Blechsäumen belegt werden, mit besonderen Formstücken zu bedecken. e) Die Abänderung oder Ergänzung der vorstehenden Bedingungen entsprechend späteren Erfahrungen sowie die gänzliche Zurücknahme der Zulassungsbewilligung bleibt der Baubehörde vorbehalten.

**Bestimmungen über die Zulassung der Seehandelschiffe zum Betrieb, über Sicherheitsvorkehrungen und den Dienst an Bord.** Das Reichsgesetzblatt Nr. 170 enthält eine Verordnung des Handelsministeriums vom 19. August 1912 über Sicherheitsvorschriften für Seeschiffe. Diese Bestimmungen finden auf alle Seehandelschiffe (Passagier- und Frachtschiffe) von mehr als 50 Bruttoregistertonnen Anwendung (§ 1). Als Passagierschiffe sind jene anzusehen, die der fahrplanmäßigen Beförderung von Reisenden dienen oder mehr als zehn Reisende gleichzeitig an Bord haben (§ 2). Ausschließlich für Regierungstransporte verwendete Schiffe sind für die Dauer dieser Verwendung von den Bestimmungen dieser Verordnung ausgenommen (§ 3). Für die Unterscheidung zwischen Schiffen in weiter Fahrt, Schiffen in großer Küstenfahrt und Schiffen in kleiner Küstenfahrt ist die tatsächliche Verwendung der Schiffe in einem dieser Schifffahrtsgebiete maßgebend (§ 4). § 5 setzt fest, daß die im Anhang der Verordnung enthaltenen „Vorschriften über Bau, Einrichtung und Ausrüstung der Schiffe“ einen integrierenden Bestandteil dieser Verordnung bilden und für alle ihr unterliegenden Schiffe verbindlich sind.

In bezug auf die Zulassung der Schiffe zum Betrieb wird bestimmt, daß jedes Schiff nur dann Fahrten unternehmen darf, wenn es mit einem Zulassungsschein versehen ist. Zur Erlangung des Zulassungsscheines ist bei Passagierschiffen nachzuweisen, daß sie den Erfordernissen für die Erlangung und Erhaltung der höchsten Klasse eines vom Handelsministerium anerkannten Klassifizierungsinstitutes entsprechen; bei Passagierschiffen der kleinen Küstenfahrt, welche keine Passagiere auf Schlafplätzen unter Deck führen, sowie bei allen anderen Schiffen ist nachzuweisen, daß sie den Erfordernissen für die nächst niedere Klasse eines solchen Institutes entsprechen; weiters haben alle Schiffe nachzuweisen, daß sie den Bestimmungen dieser Verordnung wie auch den sonstigen bestehenden Vorschriften und den allgemeinen See-Erfordernissen entsprechen (§ 6). Die Erfüllung dieser Bedingungen wird durch die Schiffsbesichtigung festgestellt, welche bei den Schiffen, welche die im § 6 geforderte Klasse eines anerkannten Klassifizierungsinstitutes besitzen, sich nur auf die über die vom betreffenden Klassifizierungsinstitut gestellten Erfordernisse hinausgehenden Bedingungen beschränkt (§ 7). Die Besichtigung findet vor der ersten Indienststellung eines Schiffes statt, wird bei Passagierschiffen alle zwei, bei Frachtschiffen alle vier Jahre, ferner stets nach schweren Havarien oder nach wesentlichen Änderungen im Bau oder in der Einrichtung wiederholt (§ 8). Die Besichtigung und die Ausstellung des Zulassungsscheines erfolgt durch die Seebehörde in Triest, bzw. durch jenes Hafen- und Seesanktionskapitanat, in dessen Bezirk der Heimatshafen des Schiffes liegt (§ 9). Die §§ 10 bis 17 geben Vorschriften, betreffend das Ansuchen um Ausstellung des Zulassungsscheines, die Bereitstellung des Schiffes, die Verpflichtungen zur Beihilfe und Auskunft, den Vorgang bei Bemänglungen, das Beschwerderecht, die Sachverständigenkommission, deren Zusammensetzung und Verfahren, die Entscheidung der Behörde, die Berufung und die Durchführung der Anordnungen. Der Zulassungsschein wird doppelt ausgefertigt, eine Ausfertigung ist an Bord zu bewahren; er gilt für Passagierschiffe zwei, bei Frachtschiffen vier Jahre, worauf er nach neuerlicher Besichtigung erneuert werden kann; eine Zurücknahme kann erfolgen, wenn nachträglich Änderungen oder Mängel sich ergeben, welche die Sicherheit des Schiffes und der Personen auf ihm gefährden; die Zurücknahme erfolgt durch die ausstellende Behörde (§ 18). Passagierschiffe in weiter Fahrt sind vor Antritt jeder Reise, Passagierschiffe in großer und in kleiner Küstenfahrt alle drei, Frachtschiffe aller Kategorien alle sechs Monate vom Hafenamte des Abfahrts-hafens einer Abfahrtsbeschau zu unterziehen (§ 19), über welche ein Befund auszufolgen ist (§ 20); werden hierbei Mängel wahrgenommen, so ist deren Abstellung zu verlangen, eventuell hiefür eine Frist fest-



zusetzen, oder es kann die Einschiffung von Passagieren verboten oder die Zahl der Passagiere eingeschränkt werden (§ 21). Über die Rechtsmittel, die Abfahrtsvorbeschaue und die Überwachung durch die Hafenämter enthalten die §§ 22 bis 24 Bestimmungen. Allen Bestimmungen dieser Verordnung sind in österreichischen Häfen auch fremde Schiffe unterworfen (§§ 25 bis 27); zur Besichtigung und zur Beschau eines fremden Schiffes ist die zuständige Konsularbehörde einzuladen (§ 28). Die §§ 29 bis 30 regeln die Gebühren.

Die Vorschriften über den Dienstbetrieb auf Seehandelschiffen beziehen sich auf die Rangseigenschaft der Kommandanten und der Schiffsoffiziere, die Zahl der Schiffsoffiziere, die besonderen Anforderungen an dieselben (§§ 31 bis 33), die Bootsbemannung — für jedes feste einfache Boot 3, für jedes Rettungsboot 4 Mann — die Alarmrolle, den Bootskommandanten, die Alarm- und Bootsübungen (§§ 34 bis 41), die Anzahl und Rangseigenschaften der Maschinisten, die Maschinenwache und das Maschinentagebuch (§§ 42 und 43), den ärztlichen Dienst (§§ 44 bis 51), den Reinigungs- und Küchendienst (§ 52), die Schiffsordnung für Passagiere (§§ 53 bis 55) und den Transport von Tieren und Frachten auf Passagierschiffen (§§ 56 und 57).

Seehandelsschiffe weiter Fahrt und großer Küstenschiffahrt jeder Größe sowie Schiffe kleiner Küstenfahrt über 100 Bruttoregister-tonnen müssen, wenn sie Frachtgüter führen, außenbords an beiden Schiffsseiten ihre zulässige Maximaltauchung durch Lademarken, ferner die Höhenlage eines ober diesen Marken durchlaufenden Abschluß-deckes durch eine Deckmarke bezeichnet haben und ein Freibordzertifikat besitzen (§ 58). Die Normallademarken und die nach Bedarf anzubringenden Spezialmarken sind gemäß den Bestimmungen der §§ 59 und 60 anzuordnen. Eigenmächtige Änderungen der Lademarken sind strafbar (§ 61), für unbemerkte oder überladene Schiffe wird das Fahrverbot erlassen (§ 62). An jedem Seehandelsschiffe, das mehr als 1 m taucht, muß am Vorsteven und am Achterstevens steuerbord eine in Dezimeter geteilte Tauchungsskala eingekebt sein (§ 63). Die §§ 64 bis 65 enthalten Übergangs- und Strafbestimmungen, nach § 66 tritt die gegenwärtige Verordnung mit 1. Februar 1913 in Kraft.

Der Verordnung sind beigegeben: Formulare für Zulassungsscheine, den Befund, die Krankenstatistik, das Passagier-Beschwerdebuch und die Passagierliste sowie die Vorschriften über Bau, Einrichtung und Ausrüstung der Schiffe. Dieselben umfassen 28 Paragraphen, in welchen Bestimmungen über die Schiffschrauben, wasserdichten Schotten, Handhabung und Erprobung der wasserdichten Türen, Alarmvornummerung, Verantwortlichkeit für den Zustand der Türen, den Doppelboden, die Luken, Seitenfenster, und Wasserpforten, Anordnung und Beschaffenheit der Abgänge, Geländer, Zelte und Sonnenschirme, Zahl der Steueranlagen, Steuerbefehlsübermittlung und Kontrolle, Führung der Reepeltung, Befehlsübertragung zur Maschine, Rotationstabelle, Maschinen- und Heizräume, den Wellentunnel, die Befestigung der Maschinen, Zugänglichkeit, Umsteuerung, Zylinder, Schieber, Dampfleitungen, Bezeichnung der Rohrleitungen, Schutzvorrichtungen, Hilfsmaschinen, Kohlenbunker, Werkzeuge und Reserveteile, flüssige Brennstoffe, Verbrennungsmotoren, Kühlmaschinen, elektrische Anlage, Verbindungen mit See, Pumpen und Feuerlöscheinrichtungen, Räume und Decks für Passagiere, Passagierzahl, Schlafräume für Passagiere, Beschaffenheit der Passagierräume, Räume für die Mannschaft, Krankenzimmer, Aborte, Wasch- und Badeeinrichtung, Küchen-, Speise- und Provianträume, Beleuchtung, Boote und Flöße sowie sonstige Rettungsmittel, Schiffsfahrtsbehelfe, Arzneien und Hilfsmittel zur Krankenpflege, den Proviant und Wasservorrat, endlich Übergangsbestimmungen enthalten sind. Im nachfolgenden sind einige dieser Bestimmungen angeführt: Alle neuen Schiffe sind durch wasserdichte Quer- und Längsschotten in gesonderte Abteilungen zu trennen. Die Schiffswelle ist in einem wasserdichten Tunnel zu lagern, welcher eine Untersuchung der Welle bei Havarien ermöglicht. Das Schließen der Trennungstüren in den Schotten hat von Deck aus zu erfolgen, das Schließen ist durch ein Signal anzuzeigen. Größere Schiffe müssen einen Doppelboden, mindestens Doppelschrauben und zwei voneinander vollkommen unabhängige Steuer- vorrichtungen haben. In bezug auf die Zahl und Größe der Rettungsboote müssen Frachtschiffe mit so viel Booten ausgerüstet sein, als zur Unterbringung der Besatzung erforderlich sind, Passagierschiffe aber mit so viel Boots- und Hilfsbootsraum, daß derselbe zur Unterbringung aller an Bord befindlichen Personen ausreicht, wobei zwei Kinder unter 1,35 m Körperlänge für eine Person zu rechnen sind. Die zulässigen Bootsarten werden angegeben, ihr Mindestraumgehalt bestimmt, die erforderliche Ausrüstung genau festgestellt; Passagiere und Mannschaft sind vor der Abfahrt bestimmten Booten oder Flößen zugewiesen; für jedes Boot sind im Vorhinein ein Kommandant und die erforderliche Anzahl Ruderer zu bestimmen. Diese Einteilung ist auch durch Anschlag der Alarmrolle an Bord zur allgemeinen Kenntnis zu bringen. Bei Rettungsalarm haben sich alle zu einem Boote gehörigen Passagiere an einem voraus bestimmten Platze zu versammeln, von wo sie durch die zugewiesene Mannschaft zu ihrem Boote geführt werden. Zur Einübung sind während der Fahrt Probealarme zu veranstalten. Für jede Person ist noch wenigstens ein Rettungsgürtel an geeigneten Orten bereit zu halten. Für die Schiffe der kleinen Küstenfahrt genügt es, wenn die Zahl der vorhandenen Boote und Rettungsgürtel so groß ist, daß sich alle an Bord befindlichen Personen schwimmend erhalten können. Die Höhe der Passagierräume darf nicht

unter 1,83 m betragen. Für die Passagiere muß für jede Person 4 m<sup>3</sup>, für die Mannschaft je 3 m<sup>3</sup> Luftraum vorhanden sein.

Den „Vorschriften“ ist ein Verzeichnis der unbedingt mitzuführenden Kessel- und Maschinenreserveteile, der Werkzeuge für den Kessel- und Maschinenraum, der Zahl und des Raumgehaltes der vorgeschriebenen Boote, der astronomischen, nautischen und meteorologischen Instrumente, Hilfsbücher, Seekarten und Signale sowie der Arzneien und Hilfsmittel zur Krankenpflege beigegeben.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

#### Bericht über die Exkursion zur Besichtigung des neuen städtischen Gaswerkes in Leopoldau am 5. Mai 1912.

Die Teilnehmer an der Exkursion versammelten sich um 1/9 Uhr beim Haupteingangstore des Gaswerkes, wo die Begrüßung durch den Direktor Franz Menzel und die Beamten des Gaswerkes stattfand. Die äußerst zahlreiche Teilnahme — es waren ungefähr 130 Herren erschienen — zeigt von dem regen Interesse, welches allseits der neuerbauten durchaus modernen Gaswerksanlage in Leopoldau entgegengebracht wird. Nach erfolgter Begrüßung führte Direktor Menzel die Exkursionsteilnehmer zunächst in das Verwaltungsgebäude, wo er in einem längeren Vortrage an der Hand eines übersichtlichen Lageplanes die ganze Anlage des Werkes sowohl vom bau- als auch vom betriebstechnischen Gesichtspunkte aus eingehend behandelte. Den interessantesten Ausführungen sei nachstehendes entnommen:

Das neue Werk liegt in der nächsten Nähe der Ladestelle Leopoldau der Nordbahn, von wo ein normalspuriges Schleppgleis in das Werk führt, welcher Umstand eine günstige Zufuhr des Hauptbedarfsmaterials, der Kohle, verbürgt. Die Schleppgleisanlage führt direkt zu den Wagenkippern, welche für Stirn- und Seitenentladung eingerichtet sind und das rasche Entleeren der Wagen in eine Grube ermöglichen, aus welcher zwei Schrägaufzüge die Kohle zu den Kohlenbrechern befördern, in denen die Kohle auf Nußgröße verkleinert wird. Die zur Lagerung bestimmte Kohle wird durch Schrägaufzüge in Elektrohängebahnwagen verladen, die mittels eines Bockkranes von 60 m Spannweite die Kohle auf dem Lagerplatze deponieren. Soll lagernde Kohle Verwendung finden, so füllt ein auf dem Bockkrane laufender fahrbarer Drehkran mit Greifer die Kohle in die Wagen der Elektrohängebahn, welche die Weiterbeförderung derselben in die Kohlenbrecher besorgen. Von den Kohlenbrechern wird die Kohle auf zwei aufsteigenden Robins-Gurttörfern in den in Eisenbetonkonstruktion ausgeführten Kohlenturm gefördert, welcher einen Fassungsraum von 144 Normalwaggons besitzt und unmittelbar an die Ofenanlage anschließt.

Die Ofenanlage besteht aus 72 großen Horizontalkammeröfen, für deren Wahl vor allem die große Gaserzeugungsfähigkeit und die verhältnismäßig geringen Anlagekosten maßgebend waren. Auch entfällt bei diesem Ofensystem die Notwendigkeit der Beschickung und Entleerung der Kammern bei Nachtzeit. Die Beheizung erfolgt durch Generatorgas, welches aus Koks in einer Drehrost-Zentralgeneratorenanlage erzeugt wird. Je neun Kammern sind zu einem Block zusammengefaßt.

Die Zentralgeneratorenanlage besteht aus 12 Drehrostgeneratoren, in welchen durch glühenden Koks Luft und Dampf geblasen und dadurch Generatorgas erzeugt wird. Dieses wird abgesaugt, von Teer und Staub befreit und zu den Kammeröfen gedrückt, wo es zunächst in unter den Kammern der Öfen vorgesehenen Wärmespeichern gleichzeitig mit der zur Verbrennung notwendigen Luft vorgewärmt wird. Den hierzu notwendigen Kraftbedarf erzeugen die Generatoren selbst in ihren als Dampfkessel ausgebildeten Kühlmänteln und es kann sogar noch ein Überschuß an Dampfkraft an die Ammoniakfabrik abgegeben werden. Durch die Verbrennung des Generatorgases werden die Ofenwände beheizt und die Kammern auf ungefähr 1300° C erhitzt.

Die Füllung der Kammern erfolgt durch einen auf der Ofenanlage fahrenden, elektrisch betriebenen Dreitrichterwagen, welcher unter dem Kohlenturm mit einer ganzen Kammerladung beladen und in die zu beschickende Kammer durch drei Öffnungen in der Decke derselben entleert wird. Eine Planiermaschine ebnet die eingefüllte Kohle. Eine Kammer faßt rund 11.000 kg Kohle, welche in zirka 23 Stunden vollkommen vergast ist. Der Koks-kuchen hat ein Gewicht von ungefähr 7700 kg und wird durch eine elektrisch betriebene Ausstoßmaschine aus dem Ofen entfernt. Es leistet eine solche Kammer während einer einmaligen Beschickung dieselbe Gas- und Koks-menge wie 61 Retortenöfen bei ununterbrochenem Tag- und Nachtbetriebe im Gaswerke Simmering.

Das Gas wird durch eine ununterbrochen arbeitende Exhaustorenanlage abgesaugt und gelangt zunächst in Wasser-röhrenkühler, wo Teer und Ammoniak zur Ausscheidung gelangen, sodann in die Teerscheider, Naphthalin- und Ammoniakwäscher und in eine im Freien aufgestellte, trockene Reinigeranlage für Schwefelwasserstoff. Das gereinigte Gas kommt dann in das Gasmesserhaus und wird in einem Gasbehälter von 150.000 m<sup>3</sup> Inhalt vorübergehend aufgespeichert. Mittels eines Turbogeblasses wird das Gas aus diesem Behälter durch



einen 722 mm weiten Rohrstrang in den Gasbehälter im XX. Bezirke von 250.000 m<sup>3</sup> Inhalt, den derzeit größten Gasbehälter des Kontinents, gepreßt, von wo durch eine Druckregleranlage die Verbindung mit dem Verteilungsrohrnetz hergestellt wird.

Der Koks kommt vom Löschwagen selbsttätig mittels eines Becherwerkes in die Koksauflaufbereitungsanlage und wird nach erfolgter Sortierung mit der Elektrohängebahn auf die Lagerplätze, in das Kesselhaus oder die Zentralgeneratorenanlage gebracht. Kohlen- und Koksabfuhr erfolgt vollständig maschinell. Für Versorgung mit Wasser ist ein selbsttätig arbeitendes Delphin-Pumpwerk ohne Wasserturm vorhanden.

Freistehende Intzebehälter dienen zur Aufbewahrung von Teer, Ammoniakwasser und Waschöl.

Nach Beendigung der hochinteressanten Ausführungen des Direktors Menzel erfolgte der Rundgang durch die einzelnen Betriebe des Gaswerkes, welcher so recht die technische und wirtschaftliche Vollendung des hier geschaffenen großen Werkes erkennen ließ. Die ganze Anlage ist mit den modernsten Einrichtungen versehen und stellt einen Massenbetrieb dar. Bei dem Umstande, daß der ganze Betrieb nahezu ausschließlich maschinell-automatisch erfolgt, entfällt die Notwendigkeit animalischer Arbeit fast vollständig und ist demgemäß auch die Arbeiterzahl auf einen ganz geringen Stand, zirka 150 Mann, beschränkt. Die Leistungsfähigkeit des Werkes beträgt derzeit 250.000 m<sup>3</sup> Gas pro Tag und kann durch den weiteren Ausbau bis auf 1.000.000 m<sup>3</sup> erhöht werden. Besonders hervorzuheben ist die außerordentliche Reinlichkeit der Anlage, die in allen Betrieben herrscht. Aber auch in ästhetischer Beziehung erfährt die Ausgestaltung dieses Werkes eine äußerst glückliche Lösung; die zahlreichen Hochbauanlagen geben mit ihren einfachen, abgetönten Putzfassaden und den roten Asbestschieferdächern dem ganzen Werke ein freundliches Aussehen.

Nicht unerwähnt dürfen die zahlreichen Wohlfahrtseinrichtungen bleiben, welche im weitestgehenden Maße in hygienischer Hinsicht für das Wohl der Arbeiterschaft Vorsorge treffen. Es sind nicht nur in den einzelnen Betriebsanlagen Aufenthalts- und Waschräume vorhanden, es besteht auch ein eigenes Wohlfahrtsgebäude, das Umkleieräume, Bäder, Duschen, eine Werkskantine und Speiseräume enthält.

Von der besonderen Zweckmäßigkeit der letzteren konnten sich die Exkursionsteilnehmer gelegentlich des zum Schlusse der Besichtigung seitens der Direktion gebotenen Frühstückes persönlich überzeugen, welche Gelegenheit der Obmann der Fachgruppe Oberinspektor Dipl. Ing. J. Walter benützte, um im Namen der Fachgruppe seinen Dank für die gestattete Besichtigung auszusprechen, seiner Bewunderung für die großartige Anlage Ausdruck zu geben und die Bauabteilung der städtischen Gaswerke zu dem gelungenen Werke herzlichst zu beglückwünschen. Direktor F. Menzel erwiderte hierauf in herzlichen Worten, worauf die Exkursion ihren Abschluß fand.

Der Obmann:

Dipl. Ing. J. Walter

Der Schriftführer:

Ing. Th. Binder

## Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. August 1912** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslagehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben)

**24. Einrichtung zur Erzeugung künstlichen Zuges in Schornsteinen, Kaminen usw.** mittels eines Ventilators, Exhaustors oder dergl. unter Anwendung eines mit dem Ventilatorausströmröhr verbundenen Dampfstrahlapparates: Dieser ist unmittelbar in das Ventilatorausströmröhr eingebaut, um das Ausströmröhr gleichzeitig als Dampfstrahl-Druckluftapparat auszubilden und die Zugwirkung außer durch den Ventilator oder bei dessen Versagen durch ein Dampfstrahl-Druckluftgebläse zu erzeugen. — Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden bei Hannover. Ang. 8. 5. 1911; Prior. 12. 5. 1910 (Deutsches Reich).

**27. Flüssigkeitszerstäubungs- und Luftbefeuchtungsvorrichtung**, bei der ein Luftstrom zwischen schnell umlaufenden, in die zu zerstäubende Flüssigkeit eintauchenden, ringförmigen Scheiben hindurchstreicht: Je zwei dieser Scheiben sind nahe an ihrem inneren Rand so verbunden, daß von den vorstehenden Innenrändern der Zerstäubungsscheiben eine nach innen offene ringsumlaufende Rinne gebildet wird, in die das in der Druckrohrleitung sich ansammelnde Niederschlagwasser und Frischwasser eingeleitet und über die Innenränder der Zerstäubungsscheiben hinweg gleichmäßig zerstäubt wird. — Karl Heinrich Prött, Rheydt (Rheinl.). Ang. 26. 10. 1911.

**31. Verfahren zur Herstellung von Riemenscheiben**, bei dem der Kranz um die aus Walz- oder Schmiedeeisen bestehenden Speichen gegossen wird: Die Speichen können beim Gießen des Kranzes nach der Scheibenmitte zu sich frei bewegen, so daß die Spannungen in den Speichen und im Kranze vermieden werden. — Grosset & Co., Hamburg-Ottensen. Ang. 3. 11. 1911.

**35. Vorrichtung zur Erzielung einer beliebigen Abhängigkeit der Bewegung eines den Motorgang bei Aufzugsmaschinen regelnden Steuerorganes**

von der Bewegung des Steuer-, bzw. Retardierhebels durch die Zwischenschaltung veränderlicher Übersetzungen: An dem Steuer-, bzw. Retardierhebel ist eine Stange angelenkt, die einen das Steuerorgan verstellenden, hebelartig wirkenden Teil betätigt, wobei die gewünschten, beliebig wählbaren Übersetzungsänderungen durch geeignete Verschiebungen des Angriffspunktes der Stange an dem hebelartig wirkenden Teile zufolge entsprechender Verschwenkungen der Stange bewirkt werden. — Österreichische Brown Boveri-Werke, A.-G., Wien. Ang. 27. 3. 1911; Prior. 31. 3. 1910 (Deutsches Reich).

**35. Selbstgreifer** mit an der unteren Flaschenzugtraverse angelenkten Greiferschaukeln, die unter dem Einfluß eines Kniehebels bei allmählich sich steigender Schließkraft geschlossen werden: Auf das Kniegelenk wirken die oberen Rollen eines senkrechten Flaschenzuges sowie das Entleerungszugorgan ein, wobei die freien Enden der beiden Schenkel des Kniehebels mit Dreieckhebeln verbunden sind, die einerseits an den äußeren Enden der an der unteren Flaschenzugtraverse angelenkten Schaukelhälften angreifen und andererseits sich um eine gemeinsame Achse drehen können. — Karl Laudi, Düsseldorf. Ang. 15. 10. 1910.

**36. Warmwasser-Schnellumlaufheizung:** Dem Umlaufwasser wird zum Zwecke einer Beschleunigung seiner Bewegung eine spezifisch leichtere, unter 100° siedende Flüssigkeit, z. B. Spiritus, oder ein absorbierbares Gas, z. B. Ammoniak, in entsprechender Menge zugesetzt; diese Beschleunigungsmittel werden bei Steigerung der Temperatur im Kessel oder im Steigrohr verdampft, bzw. ausgetrieben, nehmen dadurch das Wasser mit und erteilen ihm eine größere Umlaufgeschwindigkeit. — Stadler, Fitz & Dr. Franzos, G. m. b. H., Wien. Ang. 21. 12. 1911.

**37. Verfahren zur Herstellung von Wänden aus Gußmörtel oder dgl.** bei dem nur eine gespannte Schalung zur Verwendung kommt und eine für den Mörtel durchlässige Wand aufgerichtet wird: Diese Wand wird entsprechend einem stufenmäßigen Aufbau aus Teilen zusammengesetzt, welche durch horizontale Gelenke miteinander verbunden sind, wobei der jeweilig oberste Teil vor dem Eingießen des Mörtels in schräger Lage gestützt und nach dem Eingießen des Mörtels vertikal aufgerichtet wird. — Max Fichtel, München. Ang. 18. 4. 1911.

**37. Monolithische Baukonstruktion**, bestehend aus Eisenbetonpfeilern und einer flachen Eisenbetondecke, von deren Armierungsstäben sich Scharen in verschiedenen Richtungen von Pfeiler zu Pfeiler erstrecken und über diese mit ihren Enden konsolartig vorragen: Die Deckenarmierungsstäbe stützen sich auf ein Armierungssystem von konsolartig in der Decke selbst vorspringenden kurzen, mit der Pfeilerarmierung verankerten Stäben, welche im Verein mit den Stäben in der Decke selbst eine als Konsolträger wirkende kreisförmige Verstärkungsplatte bilden. — Claud Allen Porter Turner, Minneapolis (V. St. A.). Ang. 2. 4. 1910.

**37. Aus einzelnen Profileisen zusammengesetzte Eiseneinlage für Betonkonstruktionen:** Zwischen den beiden winkelförmigen Profileisen des Untergurtes sind mit Flanschen und Ansätzen versehene, den Zuggurt mit dem Druckgurt des Betonträgers verbindende Profileisen derart eingesetzt, daß die beiden Winkelleisen durch den unteren Flansch und die umgebogenen Ansätze festgeklemt werden. — Richard Gasterstädt, Düsseldorf. Ang. 15. 12. 1911.

**42. Dampfmesser**, bei welchem der Dampf einen Schwimmkörper in einer der durchströmenden Menge entsprechenden Höhenlage einstellt: Der Schwimmkörper ist durch ein starkes Gestänge ohne Gelenke und ohne Abdichtung durch Stopfbüchsen mit einem oder mehreren Meßstäbchen verbunden, die in Quecksilber eintauchen und infolgedessen einem durch sie geführten elektrischen Strom größeren oder geringeren Widerstand entgegensetzen, der in bekannter Weise zum Messen der Dampfmengen benutzt wird. — Karl A. Hartung, Berlin. Ang. 30. 11. 1911.

**46. Doppeltwirkende Zweitaktexplosionskraftmaschine mit zwei miteinander verbundenen äußeren und einem gegenläufigen mittleren Arbeitskolben:** Die beiden äußeren Kolben sind durch außerhalb des Zylinders angebrachte Verbindungsorgane miteinander verbunden, die in einer von der durch die Kurbelwelle gelegten verschiedenen Mittelebene des Zylinders liegen, um die Anordnung von Stopfbüchsen im Inneren des Arbeitszylinders zu vermeiden. — Arnold Zoller, Turin. Ang. 13. 1. 1911; Prior. 14. 1. 1910 (Italien).

**46. Steuerung für Verbrennungskraftmaschinen mittels eines federnden Ringes:** Der im Arbeitszylinder unterhalb des Zylinderdeckels angeordnete Drehschieber besitzt durchbohrte, einander diametral gegenüberliegende Warzen, in die die Enden einer Stange eingreifen, die von einer sie mit einem geringen Spiel umgebenden Hülse aufgenommen wird, die an der durch den Zylinderdeckel gehenden Antriebswelle festsetzt. — Constructions Industrielles Dijonnaises, Dijon. Ang. 26. 7. 1911; Prior. 4. 8. 1910 (Frankreich).

**46. Autogen geschweißter Zylinder für Verbrennungskraftmaschinen:** Ein, zwei oder mehrere aus je einem Rohr bestehende Zylinder sind mit den Ventilgehäusen und mit einem Kühlmantelgehäuse in der Weise durch auto-

gene Schweißung verbunden, daß die Ventilgehäuse gedrehte Körper sind und an dem oder den Zylinderrohren in Höhe der Unterkante der Ventilgehäuse zwei Stützrippen angeschweißt sind, die den Kühlmantel in einen unteren, nur die Zylinderrohre umgebenden Teil teilen, in dem die mit den Ventilgehäusen und dem zugehörigen Zylinder durch autogene Schweißung verbundenen Verbindungskanäle sowie die mit den Ventilgehäusen und dem Kühlmantelgehäuse in gleicher Weise verbundenen Ein- und Auslaßstutzen der Ventilgehäuse liegen. — Ernst Jaenisch, Charlottenburg. Ang. 7. 10. 1911.

**47. Vorrichtung zur Verhütung des Durchgehens plötzlich entlasteter Antriebsmaschinen:** Zwei oder mehrere untereinander durch kalibrierte Bolzen verbundene Bremsklötze drehen sich mit der Antriebsmaschine und werden bei Überschreitung der höchstzulässigen Tourenzahl nach Zerreißen der Verbindungsbolzen durch die Fliehkraft gegen einen feststehenden Kranz angedrückt und bremsen hierdurch die Antriebsmaschine ab. — A. E. G. Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien. Ang. 16. 9. 1911.

**47. Metallische Dichtung für Kolbenstangenstopfbüchsen,** deren Dichtungsringe aus mehreren Segmenten bestehen, die durch einen Außenring zusammengehalten werden: Die auf die Kolbenstange aufzuschleifenden Dichtungsringe sind an den Stoßfugen dicht aufeinander aufgeschliffen und werden von dem Außenring so zusammengehalten, daß infolge des festen Zusammenschlusses der Dichtungsringe an den Trennungsfugen die Dichtungsringe an die Kolbenstange sich ohne Druck anschmiegen. — Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Augsburg. Ang. 10. 8. 1911; Prior. 20. 8. 1910 (Deutsches Reich).

**49. Schweiß- oder Schneidbrenner:** Die in den Zuleitungen jedes der beiden Gase (brennbares Gas und Sauerstoff oder dgl.) gesondert voneinander eingebauten Regelungsorgane (z. B. Hähne, Ventile oder dgl.) sind durch ein Getriebe derart miteinander gekuppelt, daß bei Betätigung des einen Regelungsorgans das zweite im entgegengesetzten Sinne eingestellt wird. — Österr.-Ungar. Sauerstoff-Werke, Ges. m. b. H., Wien. Ang. 4. 2. 1911; Prior. 7. 2. 1910 (Belgien).

**60. Vorrichtung zur selbsttätigen, vorübergehenden Erhöhung des Ungleichförmigkeitsgrades von Geschwindigkeitsreglern:** Durch die Eigenbewegung des Reglers kommen mehrere nachgiebig mit ihm in Verbindung stehende Federgruppen nacheinander und vorübergehend zur Wirkung, wodurch mit dem Reglerauschlag wachsende Zusatzkräfte entstehen, die den beliebig kleinen Ungleichförmigkeitsgrad des Reglers während eines Regelungsvorganges vorübergehend auf einen der Größe der Belastungsänderung angepaßten Betrag erhöhen. — Rudolf Siegmund, Prag-Karolinenthal. Ang. 6. 10. 1911.

**77. Schraubenpropeller für Flugzeuge und Schiffe:** Der Flügel stellt eine konoidische Fläche dar, deren Spitze in der Schraubenachse liegt, deren Erzeugende von einem Zykloidensegment und deren Leitlinie von einem Arm einer in der Bewegungsrichtung der Schraube offenen Parabel mit in der Drehungsebene der Schraube gelegener Achse gebildet ist, an welche Fläche sich eine windschiefe Austrittsfläche anschließt, die durch die Bewegung der Zykloide längs der Schraubenachse und längs einer schräg nach hinten sich erstreckenden Linie entsteht. — Otto Brunner, Saimannsleben (N.-Ö.). Ang. 9. 4. 1912.

**77. Steuerungseinrichtung für Flugzeuge** mit unterhalb des rückwärtigen Teiles jedes Tragflügels angeordneten wagrechten Steuerflächen: Die Flächen sind elastisch biegsam ausgebildet und in so geringem Abstände von den Tragflügeln angeordnet, daß beim Verstellen derselben die Steuerung ihrer jeweiligen Druckseite durch den unter der Tragfläche wegstreichenden, stark verdichteten Luftstrom erhöht wird. — Fritz Edelstein, Wien. Ang. 26. 11. 1910.

**77. Flugmaschine:** In der lotrechten Mittelebene der Flugmaschine sind eine oder mehrere Wellen schräg nach vorne ansteigend angeordnet, an welcher, bzw. welchen Wellen im wesentlichen horizontale Steuerflächen befestigt sind, deren zu den beiden Seiten jeder Welle angeordnete Flügelteile bei einer von der Lenkstange aus bewirkten Verdrehung der Welle sich so schräg stellen, daß infolge des schräg gerichteten Auftriebes eine Drehung des Flugzeuges um seine Längsachse erfolgt, um Störungen im seitlichen Gleichgewicht der Maschine auszugleichen. — John Washington Wilson, Boston. Ang. 21. 12. 1909; Prior. 2. 1. 1909 (V. St. A.).

**84. Klappenwehr** zur selbsttätigen Regelung des Oberwasserspiegels mit um ihre untere wagrechte Kante drehbarer Klappe und dem Wasserdruck entgegenwirkendem Gegengewicht: Der freie obere Klappenteil ist in der Richtung des abfließenden Wassers nach einer solchen Kurve abgebogen, daß in jeder Klappenstellung das Wasserdruckmoment in bezug auf die Klappe sich entsprechend dem auf die Klappe wirkenden Gegenmoment zur Herstellung der Gleichgewichtslage ändert. — Stauwerke A.-G., Zürich. Ang. 18. 10. 1911; Prior. 19. 10. 1910 (Schweiz).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**13.822 Eisenhochofenschlacken, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung.** Von Ing. Chem. Hans Fleißner, Adjunkt an der k. k. Montanistischen Hochschule zu Příbram. IV und 57 Seiten (27 × 18,5 cm). Mit 32 Bildern im Text und auf 3 Tafeln. Halle a. S. 1912, Wilhelm Knapp (Preis M 3).

Die vorliegende lesenswerte Schrift ist eine gründliche Abhandlung über die Eigenschaften und die Verwertung der Eisenhochofenschlacken mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung zur Zementfabrikation. In ihr sind die wichtigsten auf diesem Gebiete erschienenen Arbeiten in sehr glücklicher Weise zusammengefaßt. Die treffliche Abhandlung gliedert sich in zwei Teile, von denen der erste die chemische Zusammensetzung, Konstitution, Benennung, Schmelzbarkeit und das Aussehen der Eisenhochofenschlacken behandelt. Im zweiten Teile werden die verschiedenen Verwertungsarten der Hochofenschlacken eingehend besprochen; so die Rückgewinnung des eingeschlossenen Eisens, die Erzeugung von Schlackenwolle, die Darstellung von Kunstbimsstein, die Verwendung zur Glasherstellung, als Straßen- und Dammbaumaterial, beim Bergversatz und zur Herstellung von Bausteinen sowie zur Erzeugung hydraulischer Bindemittel; endlich wird auch noch der Verwendung als Füllmaterial bei der Betonbereitung gedacht. Bei der Besprechung der Verwendung von Eisenhochofenschlacke zur Zementherstellung beschränkte sich der Verfasser mit vollem Rechte auf die Beschreibung jener Verfahren, welche heute allein in der bezüglichen Industrie Verwendung finden, ohne auf die zahlreichen Patente auf diesem Gebiete einzugehen, die ja vielfach sehr problematischer Natur sind. Sehr sympathisch hat uns auch die vollkommene Neutralität berührt, welche die dankenswerte Arbeit in dem — jetzt schon beendeten — Kampfe zwischen Portlandzement- und Schlackenzementfabriken sowie in den Streitigkeiten der einzelnen Erfinder einhält. Wir können das Werk als einen gediegenen Orientierungsbefehl nur wärmstens empfehlen.

**10.798 Das geltende Recht der Pensionsversicherung.** Von Dr. E. Pechhold und Dr. H. Ullmann. 80. 80 Seiten. Wien 1912, Hölzner (Preis K.—80).

Unter Berücksichtigung der neuesten Entscheidungen und aller bisher erlassenen Normalien legen die Verfasser das Hauptgewicht darauf, allen Interessenten, Dienstgebern wie Dienstnehmern in objektiver Weise zum Besten zu raten und sie vor Nachteilen zu bewahren.

**10.687 Die finanzielle Seite der Sozialversicherung.** Von W. Richter. 80. 80 Seiten. Wien 1912, Arbeitgeber (Preis K 2).

Der Verfasser beleuchtet nicht nur die finanzielle Belastung des Staates, sondern auch die finanzielle Belastung, welche die Produktion durch das geplante Gesetz, betreffend die Sozialversicherung, erfahren würde, und kann das Studium dieser Broschüre den betreffenden Interessenten empfohlen werden.

**10.811 Der Heizungsmonteur.** Von Dpl. Ing. F. Adam. 80. 80 Seiten m. 123 Abb. Leipzig 1912, Jänecké (Preis M 1-80).

Zweck des Buches ist es, einen leicht verständlichen Überblick über die prinzipielle Anordnung und Wirkungsweise der verschiedenen Heizungssysteme zu geben, und ist ein besonderer Abschnitt der Frage der Betriebsstörung der Heizungen gewidmet.

**13.969 Unfallverhütung und Fabrikhygiene.** Von O. Felg. 80. 304 Seiten. Leipzig 1912, Jänecké (Preis M 5).

Eine zusammenfassende Darstellung des neuzeitlichen Unfallverhütungswesens und derjenigen sanitären, im Interesse der Arbeiterschaft, aber auch des Unternehmers gelegenen Maßnahmen, die unter den Begriff Fabrikhygiene fallen. Wir können dieses Buch vermöge seines reichen Inhaltes bestens empfehlen.

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

**Die Regulierung geschlebeführender Flüsse und die Korrektur der Save in Krain.**

Sehr geehrte Schriftleitung!

Ich bitte um die Aufnahme folgender Berichtigung:

In dem in der „Zeitschrift“ Nr. 26 des laufenden Jahrganges veröffentlichten Aufsatz mit obigem Titel sind durch Versehen die Abb. 1 (S. 410) und 3 (S. 411) vertauscht worden.

Hierauf wurde ich in liebenswürdigster Weise von Herrn Ministerialrat Ing. Gustav Bozděch durch eine Zuschrift aufmerksam gemacht, in welcher diese Vertauschung festgestellt und hervorgehoben wird, daß Abb. 1 die ursprünglich an der Traun angewendete Bauweise, Abb. 3 die Jesovitschen Bauten darstelle, was sich für den Eingeweihten aus dem Texte wohl von selbst ergebe.

Für diese mir erwiesene freundliche Aufmerksamkeit erlaube ich mir, dem Herrn Ministerialrat Ing. Bozděch meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen.

Wien, am 14. August 1912.

Ign. Pollak



## RUNDSCHAU

**Funkentelegraphie.** Der Waldemar Poulsenschen Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, die in San Francisco ihren Hauptsitz hat, ist es kürzlich gelungen, die erste feste, drahtlose telegraphische Verbindung über den Stillen Ozean, zwischen San Francisco und Hawaii, einzurichten. Die Entfernung beträgt 3780 km. Die Funkstation befindet sich in San Bruno, unweit von San Francisco. Sie besteht aus 122 m hohen Türmen, deren jeder einen Generator von 30 KW hat, welcher einen Strom von 600 V hervorbringt. Die Station auf Hawaii liegt einige Kilometer außerhalb Honolulu. Bei der ersten offiziellen Probe wurden ohne jegliche Schwierigkeit 1800 Worte von San Francisco nach Honolulu telegraphiert. Nach völliger Fertigstellung der Anlage von Honolulu wird man durch ein dort vorzunehmendes Umtelegraphieren eine feste Funkenverbindung zwischen San Francisco und Japan hergestellt haben. Außerdem ist die Anlage einer weiteren Station auf einer der Aleutischen Inseln beabsichtigt. — Zu der Meldung, daß ein funkentelegraphischer Anschluß Englands an die südafrikanischen Kolonien geplant sei, wird aus London nun mitgeteilt, daß sich diese Aktion nicht bloß auf die atlantische Küste von Afrika beschränken wird, sondern unter Mitwirkung der südafrikanischen Regierung das Projekt ausgeführt werden soll, Australien und Indien, welche Gebiete von England aus bereits über Ägypten radiotelegraphisch erreichbar sind, zu einem englischen Weltnetze zusammenzufassen. Zunächst wird in Pretoria von der Regierung der Vereinigten Staaten von Südafrika eine Kraftstation ersten Ranges erbaut werden, deren Reichweite 4000 Seemeilen (rund 7500 km) beträgt; die erforderlichen Kosten werden von den Kolonien getragen. — Ferner werden in Britisch-Ostafrika, auf den Malayischen Inseln, auf Ceylon und Sumatra, Relaisstationen errichtet werden, für deren Kosten die betreffenden Kolonien aufkommen sollen. Man hofft, diese Verbindungen noch vor Ablauf des Jahres 1913 herstellen zu können, und ist man bestrebt, die einheitliche Annahme des Marconi-Systems durchzusetzen.

**Vom Panamakanal.** Berichten aus Panama zufolge schätzt man das im Panamakanal noch auszuhebende Erdreich auf etwa 30.000.000 m<sup>3</sup>, wovon zirka 10.000.000 auf den Durchstich von Culebra entfallen. Die Durchfahrt von Schiffen dürfte im Dezember 1913 möglich sein.

**Neues aus Pompeji.** Über neue Ausgrabungen und deren Ergebnisse wird der »Frankf. Ztg.« folgendes berichtet: »Bei den letzten unter Leitung von Prof. V. Spinazzola seit Juli 1910 bis jetzt vorgenommenen Ausgrabungen in Pompeji sind wichtige Neuentdeckungen gemacht worden, die das seit einem Jahrhundert und mehr scheinbar unveränderlich feststehende Straßenbild der antiken Stadt nicht unwesentlich verändern. Da die Bimsstein- und Aschenmassen die Stadt nur bis ungefähr 4 m, also Geschoßhöhe, begruben, ragten die oberen Geschosse, so weit sie nicht durch Erdbeben, das den Vesuvausbruch begleitete, zerstört waren, aus der neuen Oberfläche hervor, genossen daher nicht den Schutz, der uns die alte Stadt erhielt, und wurden im Laufe der Zeit zerstört. So war die Form des in römischer Zeit des Platzmangels wegen ausgebildeten Geschoßbaues und damit ein wesentliches Stück des Straßenbildes bisher wenig deutlich. Die mit peinlicher Sorgfalt vorgenommenen letzten Ausgrabungen haben nun durch die gewissenhafte Prüfung alles in der Erde gefundenen Materials hierüber fast ganz neues Licht gebracht. Bei den Arbeiten in der Via dell' Abondanza, die einst die Pompejaner zum Amphitheater führte, ist es gelungen, beinahe alle oberen Geschosse der Häuserreihe aus den gefundenen Fragmenten zu rekonstruieren. Diese zeigen nun ein fast völlig neues und überraschendes Aussehen: Haus für Haus einen beträchtlich vorspringenden Balkon, teilweise von ziemlicher Länge. Einer befindet sich viele Meter lang ungefähr ganz unversehrt an seinem alten Platz und bietet auch in seiner architektonischen Ausgestaltung als Loggia mit Säulchen, Halbsäulchen und Pilastern ein gänzlich neues, in der antiken Stadt bis jetzt noch nicht gefundenes Bild. Balkone waren bisher überhaupt nur ganz vereinzelt gefunden worden, am sogenannten Haus mit dem Balkon und (rekonstruiert) am Lupanar. Die kunstgeschichtliche Bedeutung der Neuentdeckungen liegt auf der Hand. Das antike Haus, mit nach altitalisch-indogermanischer Sitte um sein Atrium (die ursprüngliche Diele) oder nach griechisch-orientalischer Sitte um den Hof, das Peristyl, gruppierten Räumen, jedenfalls bisher ganz nach innen gewandt, wendet plötzlich sein Gesicht nach außen, nach der Straße wie das moderne Haus. Die Straße mit den Läden unten, den Balkonen oben, belebt sich und Neapel, die Stadt der lustigen Balkone, erhält einen antiken Ahnenbrief.«

### Standesangelegenheiten.

**Eine Entschließung der Deutschen Technischen Gesellschaft.** Die Deutsche Technische Gesellschaft, wie fortan das Technische Komitee nach Beschluß der letzten Hauptversammlung heißen soll, hat eine Entschließung gefaßt, in der unter anderem steht: »Die Deutsche Technische Gesellschaft hält dafür, daß jeder Hochschulingenieur sich die staatswissenschaftlichen und verwaltungstechnischen Kenntnisse aneignet, die er in den öffentlichen Verwaltungen oder in der industriellen Praxis braucht. Die Deutsche Technische Gesellschaft spricht ferner die Erwartung aus, daß sich die höheren Techniker mehr als bisher ihrer Pflichten als Staatsbürger bewußt werden mögen und

alle Anstrengungen machen, daß Vertreter technischer und künstlerischer Bildung in die Parlamente gewählt werden. Ferner fordert die Deutsche Technische Gesellschaft die Hinzuziehung höherer Techniker in die Immediatkommission, die sich mit der in Preußen geplanten Neuordnung der Landesverwaltung beschäftigt, sowie eine vermehrte Zuweisung von technischen Sachverständigen an die Botschaften und Gesandtschaften.«

### Von den Hochschulen.

**Frequenz der Technischen Hochschulen und der Hochschule für Bodenkultur.** An den sieben österreichischen Technischen Hochschulen waren im Sommersemester des abgelaufenen Studienjahres (nach dem Stande vom 31. Mai) insgesamt 9920 Studierende gegen 10.198 im Vorjahre (31. Mai 1911) inskribiert, was eine Abnahme um 278 Studierende oder 2·7% bedeutet. Die Frequenz der einzelnen Technischen Hochschulen, getrennt nach ordentlichen und außerordentlichen Hörern, und deren Verteilung auf die einzelnen Fachschulen stellt sich folgendermaßen dar: An der Technischen Hochschule in Wien waren von 2747 immatrikulierten Hörern 2584 ordentliche und 163 außerordentliche. Von den ordentlichen Hörern besuchten 114 die allgemeine Abteilung, 1035 die Bau-Ingenieur-, 213 die Hochbau-, 1012 die Maschinenbau- und 210 die chemisch-technische Schule. An der Technischen Hochschule in Graz waren 631 Hörer immatrikuliert, 620 als ordentliche, 10 als außerordentliche und 1 als Gast. Erstere verteilten sich wie folgt: 31 auf die allgemeine Abteilung, 271 auf die Bau-Ingenieur-, 40 auf die Hochbau-, 222 auf die Maschinenbau-, 56 auf die chemisch-technische Schule. Die deutsche Technische Hochschule in Prag zählte insgesamt 872 Hörer, 819 ordentliche und 53 außerordentliche. Von ersteren frequentierten 73 die allgemeine, 35 die kulturtechnische Abteilung, 303 die Bau-Ingenieur-, 48 die Hochbau-, 235 die Maschinenbau- und 125 die chemisch-technische Schule. Die böhmische Technische Hochschule in Prag mit 2609 immatrikulierten Hörern zählte 2471 ordentliche und 138 außerordentliche Hörer. Von den ordentlichen Hörern besuchten je 328 die allgemeine und die kulturtechnische Abteilung, 717 die Bau-Ingenieur-, 179 die Hochbau-, 584 die Maschinenbau- und 335 die chemisch-technische Schule. Die deutsche Technische Hochschule in Brünn zählte 778 ordentliche und 42 außerordentliche Hörer. Von ersteren entfallen 71 auf die allgemeine und 23 auf die kulturtechnische Abteilung, 270 auf die Bau-Ingenieur-, 290 auf die Maschinenbau- und 124 auf die chemisch-technische Schule. Die böhmische Technische Hochschule in Brünn frequentierten 491 ordentliche, 67 außerordentliche Hörer und 84 Gäste. Von den ordentlichen Hörern gehören 44 der allgemeinen und 66 der kulturtechnischen Abteilung, 206 der Bau-Ingenieur- und 175 der Maschinenbauschule an. Die Technische Hochschule in Lemberg besuchten im verflossenen Sommersemester 1599 Studierende (1550 ordentliche, 2 außerordentliche Hörer und 47 Gäste). Die ordentlichen Hörer verteilten sich in folgender Weise: Allgemeine Abteilung 100, kulturtechnische 54, Bau-Ingenieurschule 676, Hochbauschule 181, Maschinenbauschule 392 und chemisch-technische Schule 147. 93·9% aller Studierenden waren ordentliche Hörer, 4·8% außerordentliche und 1·3% entfielen auf Gäste. Während im Vorjahre die böhmische Technische Hochschule in Prag die stärkste Frequenz aufzuweisen hatte, steht im Berichtsjahre die Technische Hochschule in Wien an erster Stelle mit 27·7% sämtlicher Studierenden; ihr zunächst kommt die böhmische Technische Hochschule in Prag mit 26·3%; den dritten Platz behauptet die Technische Hochschule in Lemberg mit 16·1%. Die übrigen Technischen Hochschulen haben nur kleine Frequenzfiguren; am schwächsten war die Technische Hochschule in Graz besucht (6·4%). Von den einzelnen Fachschulen weist die Bau-Ingenieurschule mit 35·1% sämtlicher Hörer den stärksten Besuch auf; dann folgt die Maschinenbau- und elektrotechnische Schule mit 29·3%; an dritter Stelle steht mit einer weit kleineren Besuchsziffer (10·1%) die chemisch-technische Schule; am schwächsten frequentiert war die kulturtechnische Abteilung. Nicht in Beziehung zu den genannten Fachschulen wird die allgemeine Abteilung hinsichtlich ihrer Frequenz gesetzt, da sie sich aus Studierenden verschiedener Disziplinen zusammensetzt. Die Hochschule für Bodenkultur hatte im Berichtsjahr eine Gesamtfrequenz von 984 Studierenden (1911 976); von diesen waren 941 (95·7%) ordentliche, 40 (4·1%) außerordentliche Hörer und 3 (0·2%) Hospitantinnen. Mehr als die Hälfte der ordentlichen und außerordentlichen Hörer (53·2%) widmete sich dem forstwirtschaftlichen, beinahe ein Drittel (30·4%) dem landwirtschaftlichen und der Rest (16·4%) dem kulturtechnischen Studium.

### Handels- und Industrienachrichten.

Die Regierung hat einem Konsortium die Bewilligung zur Errichtung einer Aktiengesellschaft unter der Firma »Österreichische Baugesellschaft für Verkehrs- und Kraftanlagen« mit dem Sitze in Wien erteilt und die eingereichten Statuten genehmigt. Es handelt sich bei dieser Gründung um die Umwandlung der österreichischen Filiale Graz der Schweizer Bau- und Elektrizitätsfirma Albert Buß & Co. in eine selbständige Aktiengesellschaft. Das Aktienkapital wird vorläufig mit K 1.000.000 bemessen.